

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

JP63-32908U (English-language translation of CLAIM)

A hydraulic suspension device for vehicle comprising:

- a hydraulic cylinder provided between a chassis frame and an axle, that comprises one piston chamber and the other piston chamber divided by a piston, the other piston chamber being at a piston-rod side;

- an oil passage that communicates the one piston chamber and the other piston chamber;

- an accumulator provided in the oil passage, that comprises a gas chamber and an oil chamber separated by a movable partition and that accumulates part of hydraulic oil discharged from the one piston chamber in the oil chamber as the piston moves;

- a restriction means for regulating a flow rate of the hydraulic oil, that is provided in the oil passage between the accumulator and the other piston chamber; and

- a check valve arranged in parallel with the restriction means, that allows the hydraulic oil to flow only from the one piston chamber to the other piston chamber and regulates a flow rate of the hydraulic oil.

公開実用 昭和63- 32908

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 実用新案出願公開

⑫ 公開実用新案公報(U)

昭63- 32908

⑬ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和63年(1988)3月3日

B 60 G 17/00

8009-3D

9/04

8009-3D

B 66 C 9/08

8408-3F

F 16 F 9/00

7369-3J

審査請求 未請求 (全 頁)

⑮ 考案の名称 車両用油圧サスペンション装置

⑯ 実 願 昭61-125871

⑰ 出 願 昭61(1986)8月20日

⑱ 考 案 者 菊 池 勝 彦

東京都大田区下丸子4丁目21番1号 三菱自動車工業株式
会社東京自動車製作所丸子工場内

⑲ 考 案 者 棚 山 紀 夫

東京都大田区下丸子4丁目21番1号 三菱自動車工業株式
会社東京自動車製作所丸子工場内

⑳ 出 願 人 三菱自動車工業株式会
社

東京都港区芝5丁目33番8号

㉑ 代 理 人 弁理士 長門 侃二

明 細 書

1. 考案の名称

車両用油圧サスペンション装置

2. 実用新案登録請求の範囲

シャシフレームとアクスル間に介装され、ピストンにより画成されるピストン側室とピストンロッド側のピストン他側室とを有する油圧シリンダ、前記ピストン側室と前記ピストン他側室とを連通する油路、該油路途中に配設され、移動可能な隔壁により画成されるガス室と油室を有し、前記ピストンの移動により前記ピストン側室から吐出される作動油の一部を前記油室に蓄えるアキュムレータ、該アキュムレータと前記ピストン他側室間の前記油路途中に配設され、作動油の流量を規制する絞り手段、及び該絞り手段と並列に前記油路途中に配設され、前記ピストン側室から前記ピストン他側室に向かう作動油の流れのみを許容し、且つ、作動油の流量を規制するチェック弁から成ることを特徴とする車両用油圧サスペンション装置。

3. 考案の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この考案は、トラッククレーン等に好適な車両用油圧サスペンション装置に関する。

(従来技術及びその問題点)

トラッククレーンは、一般に吊下作業時の作業安定性を確保するためにシャシフレームから横方向にアウトリガを張り出し、車体全体を持ち上げてタイヤ等を地面から浮かせるようにし、これらをシャシフレームに吊り下げてシャシフレームの吊下荷重を増やすようにしている。このときタイヤを地面から完全に浮き上がるようにするために、従来のトラッククレーンでは車軸（アクスル）を、スプリングを介装することなくシャシフレームに直接取りつける固定式のものが多い。

又、トラッククレーンがテトラポット等の重量物を吊り下げたまま移動するような場合にも吊下走行安定性の確保のためにトラッククレーンのアクスルを固定式のものにしている。

しかしながら、アクスルの取付けをスプリング

を介装しない固定式のものにすると、トラッククレーン等の車両の走行移動時の乗心地が極めて悪いという問題がある。

本考案は斯かる問題点を解決するためになされたもので、トラッククレーン等の車両の走行移動時における路面不整等による衝撃や振動を緩和して乗心地の向上を図った車両用油圧サスペンション装置を提供することを目的とする。

(問題点を解決するための手段)

上述の目的を達成するために本考案の車両用油圧サスペンション装置は、シャシフレームとアクスル間に介装され、ピストンにより画成されるピストン一側室とピストンロッド側のピストン他側室とを有する油圧シリンダ、前記ピストン一側室と前記ピストン他側室とを連通する油路、該油路途中に配設され、移動可能な隔壁により画成されるガス室と油室を有し、前記ピストンの移動により前記ピストン一側室から吐出される作動油の一部を前記油室に蓄えるアキュムレータ、該アキュムレータと前記ピストン他側室間の前記油路途中

に配設され、作動油の流量を規制する絞り手段、及び該絞り手段と並列に前記油路途中に配設され、前記ピストン一側室から前記ピストン他側室に向かう作動油の流れのみを許容し、且つ、作動油の流量を規制するチェック弁から成ることを特徴とする。

(作用)

油圧シリンダの伸縮時にピストン一側室とピストン他側室間を流出入する作動油の一部がアキュムレータの油室に蓄えられ、蓄えられる油量の増減によりガス室が収縮・膨張してガス室の圧力が増減する。このガス室の圧力の増減に伴って作動油圧も増減し、もって、ばね機能が実現される。そして、油路途中に並列に配設された絞り手段及びチェック弁は油路を流れる作動油量を規制し、油圧シリンダを伸縮させる力を減衰させ、且つ、チェック弁は油圧シリンダの伸長時にピストン他側室から一側室に向かう作動油の流れを阻止し、油圧シリンダの伸長時の減衰力を収縮時のそれより大ならしめ、斯くしてショックアブソーバ機能

を実現させる。

(実施例)

以下、本考案の一実施例を図面を参照して説明する。

第1図は本考案に係る油圧サスペンション装置を装備したトラッククレーンの外観を示し、トラッククレーン1のシャシフレーム3の上面に公知のクレーン2が載置固定され、第1図はクレーン2のアーム2aがシャシフレーム3に取り付けられたアームレスト2bに折り畳まれた状態を示す。そして、第1図に示すトラッククレーン1は前後輪各一軸のタイプのもの示し、前輪4、4は図示しないフロントアクスルの両端に取り付けられ、該フロントアクスルはシャシフレーム3の前部下方に横方向に配設された断面形状略矩形のフロントアクスルハウジング5に収容されている(第2図)。フロントアクスルハウジング5の、左右の前輪4、4近傍の上面壁5aには夫々ブラケット5b、5cが突設される一方、シャシフレーム3の各両側壁3a、3bの上縁近傍、且つ、前記ブ

ラケット 5 b, 5 c の上方位置に各側壁 3 a, 3 b に横方向垂直にブラケット 3 c, 3 d が夫々突設されている。そして、これらのブラケット 5 b, 3 c 間及びブラケット 5 c, 3 d 間に夫々、詳細は後述する左前輪用油圧シリンダ 10 及び右前輪用油圧シリンダ 12 が取り付けられており、これらの油圧シリンダ 10, 12 により前輪 4, 4 に掛かる荷重を支えており、シャシフレーム 3 の前端部からフロントアクスルハウジング 5 の左右両端部に向かって延びる上下各 2 本のラジアスロッド 7 a, 7 b によりシャシフレーム 3 とフロントアクスルの車両の前後方向の相対位置関係を規制している。

後輪 8, 8 は図示しないリアアクスルの両端に取り付けられ、このリアアクスルはシャシフレーム 3 の後部下方に横方向に配設されたリアアクスルハウジング 9 に収容され、フロントアクスルハウジング 5 の場合と同様にリアアクスルハウジング 9 とシャシフレーム 3 の側壁 3 a (3 b) 間に左右の後輪用油圧シリンダ 16, 18 が取り付けられ、これらの油圧シリンダ 16, 18 により後

輪 8. 8 に掛かる上下方向の荷重を支えており、
図示しない上下各 2 本のラジアスロッドによりシ
ャシフレーム 3 とリアアクスルの車両の前後方向
の相対位置関係を規制している。

尚、第 1 図の符号 13, 14 は、車両停止吊下
作業時に車体の左右横方向に張出し、車体を固定
するためのアウトリガである。

本考案に係る油圧サスペンション装置の油圧シ
リンダ 10, 12, 16, 18 は、ばね機能、シ
ョックアブソーバ機能、オンタイア機能、アンチ
ノーズダイブ機能、車高調整機能等を有し、これ
らの機能の詳細については後述する。

次に、第 3 図及び第 4 図を参照して前記油圧シ
リンダ 10, 12, 16, 18 の構成及びこれらの
油圧シリンダ 10, 12, 16, 18 等に油圧
を供給する油圧供給回路を説明する。

前輪用油圧シリンダ 10, 12 及び後輪用油圧
シリンダ 16, 18 はいずれも実質的に同じ構成
をしており、各油圧シリンダ 10(12, 16, 18) はシリ
ンダ本体 10a(12a, 16a, 18a) と、このシリンダ本体

10a(12a,16a,18a)のピストン室を摺動し、ピストン室を上室10f(12f,16f,18f)及び下室10g(12g,16g,18g)に区画するピストン10b(12b,16b,18b)と、ストロークセンサ10e(12e,16e,18e)とからなり、ピストン下室10g(12g,16g,18g)側のピストン面から延び、シリンダ本体10a(12a,16a,18a)より外方に突出するピストンロッド10c(12c,16c,18c)がピストン10b(12b,16b,18b)と一体に形成されており、このピストンロッド10c(12c,16c,18c)の変位量を前述のストロークセンサ10e(12e,16e,18e)が検出している。各油圧シリンダ10(12,16,18)のストロークセンサ10e(12e,16e,18e)は後述する姿勢制御コントローラ120に電気的に夫々接続されている。

前輪用油圧シリンダ10(12)のピストン上室10f(12f)は油路42a(43a)を介して電磁切換弁21(22)のポート21b(22b)に接続され、該油路42a(43a)途中に遮断弁30(31)が配設されている。この遮断弁30(31)はそのソレノイド30a(31a)の付

勢時に開成して作動油の流れを許容し、消勢時には油路 4 2 a (4 3 a) を遮断している。そして、ソレノイド 3 0 a (3 1 a) は姿勢制御コントローラ 1 2 0 に接続されている。

前記電磁切換弁 2 1 及び 2 2 は 4 ポート 2 位置切換弁であり、各ポート 2 1 c , 2 2 c は夫々油路 4 2 b 及び 4 3 b を介して後述する電磁切換弁 4 7 のポート 4 7 c に接続され、このポート 4 7 c において油路 4 2 b 及び 4 3 b は互いに接続されている。電磁切換弁 2 1 (2 2) のポート 2 1 d (2 2 d) は油路 4 2 c (4 3 c) を介してピストン下室 1 0 g (1 2 g) に連通しており、ポート 2 1 e (2 2 e) は油路 4 2 d (4 3 d) を介して前記電磁切換弁 4 7 のポート 4 7 e に接続され、このポート 4 7 e において油路 4 2 d 及び 4 3 d は互いに接続されている。そして、電磁切換弁 2 1 のソレノイド 2 1 a が付勢されると電磁切換弁 2 1 は切換位置 2 1 A に切り換えられ、ポート 2 1 b とポート 2 1 e とが、及びポート 2 1 d とポート 2 1 c とが夫々接続され、消勢されると切換位置

21Bに切り換えられ、ポート21bとポート21cとが、及びポート21dとポート21eとが夫々接続される。又、電磁切換弁22のソレノイド22aが付勢されると電磁切換弁22は切換位置22Aに切り換えられ、ポート22bとポート22eとが、及びポート22dとポート22cとが夫々接続され、消勢されると切換位置22Bに切り換えられ、ポート22bとポート22cとが、及びポート22dとポート22eとが夫々接続される。ソレノイド21a及び22aはいずれも姿勢制御コントローラ120に電氣的に接続されている。

油路42d及び43dには夫々流量制御弁26,27が配設され、各流量制御弁26(27)は、並列に接続された固定絞り26a(27a)と絞り付チェック弁26b(27b)とから構成され、チェック弁26b(27b)は電磁切換弁47側から電磁切換弁21(22)側に向かう方向の作動油の流れのみを許容するもので、チェック弁26bは、第7図に示すように、ポペット260の移動量が制限される絞り型のものが使用される。より具体的

には、チェック弁 26b の入口ポート 263 と出口ポート 264 間にこれらのポートより大径の弁室 261 が形成され、この弁室 261 には前記ポペット 260 が軸方向に摺動自在に嵌装されており、更に、弁室 261 にはポペット 260 の大径端面 260b と出口ポート 264 側段部 264a 間に縮設されたばね 262 が収容されている。ばね 262 はポペット 260 の小径弁部 260a が弁室 261 の入口弁座 263a に当接する方向にポペット 260 を押圧している。小径弁部 260a には半径方向に貫通孔 260c が穿設されており、大径端面 260b には中心軸に沿って前記貫通孔 260c と連通する孔 260d が穿設されている。そして、前記段部 264a には弁室 261 内にポペット 260 に向けて弁室 261 と同心的にリング状のスペーサ 265 が設けられている。

このポペット 260 は入口ポート 263 側から出口ポート 264 側に向かう方向の作動油の流れ、即ち、切換弁 47 側から切換弁 21 側に向かう方向の作動油の流れのみを許容するものであり、入口ポート 263 側の油圧が出口ポート側の油圧及

びばね 262 のばね力に勝るとボペット 260 が弁室 261 の出口ポート 264 側に移動し、作動油は入口ポート 263、弁座 263a と小径弁部 260a 間の隙間、貫通孔 260c、孔 260d 及び出口ポート 264 を経由して流れる。しかしながら、弁室 261 に設けたスペーサ 265 によりボペット 260 はその移動量が規制され、ボペット 260 の大径端面 260b がスペーサ 265 に当接する位置に移動すると弁座 263a と小径弁部 260a 間の隙間は最大となり、チェック弁 26b を流れる作動油の流量はこの最大隙間により規制されることになる。

流量制御弁 27 のチェック弁 27b もチェック弁 26b と同じものが使用される。

前記各油路 42b (43b) にはアキュムレータ 57 (62) が夫々接続されている。このアキュムレータ 57 は、例えばブラダ形のものが使用され、アキュムレータ 57 の内部がゴム袋 57a 等により油室 57b とガス室 57c とに画成され、油室 57b は油路 42b に連通され、ガス室 57c には高圧の N₂ ガスが充填されている。アキュムレ

ータ62もアキュムレータ57と同じブラダ形のも
ものが使用される。又、電磁切換弁47と電磁切
換弁22間の油路43bには油路43eが分岐し
ており、この油路43eはリリーフ弁36を介し
てドレイン側に接続されている。

前記電磁切換弁47は両端に夫々ソレノイド47a、
47bを備えるスプリングセンタ電磁操作形の4ポ
ート3位置切換弁であり、ポート47dは後述す
る流量制御弁54のパイロットチェック弁54a
を介して作動油圧路40に接続され、ポート47f
は後述する流量制御弁54のパイロットチェック
弁54bを介して作動油圧路41に接続されてい
る。電磁切換弁47の前記ソレノイド47a、47bは
後述する姿勢制御コントローラ120に電氣的に
接続されており、ソレノイド47a及び47bが
いずれも消勢状態にあると電磁切換弁47はポート
47cと47eとが連通される切換位置47Bに
切り換えられ、ソレノイド47aが付勢されると
ポート47cとポート47fが、及びポート47e
とポート47dが夫々接続される切換位置47A

に切り換えられ、油路42d及び油路43dが前記チェック弁54aを介して油路40に、油路42b及び油路43bが前記チェック弁54bを介して油路41に夫々接続される。ソレノイド47bが付勢されると電磁切換弁47はポート47cとポート47dが、及びポート47eとポート47fが夫々接続される切換位置47Cに切り換えられ、油路42d及び油路43dが前記チェック弁54bを介して油路41に、油路42b及び油路43bが前記チェック弁54aを介して油路40に夫々接続される。

後輪用油圧シリンダ16(18)のピストン上室16f(18f)は油路44a(45a)を介して電磁切換弁49(50)のポート49c(50c)に接続され、該油路44a(45a)途中に遮断弁32(33)が配設されている。この遮断弁32(33)はそのソレノイド32a(33a)の付勢時に開成して作動油の流れを許容し、消勢時には油路44a(45a)を遮断するものである。そして、ソレノイド32a(33a)は姿勢制御

コントローラ 120 に接続されている。

油圧シリンダ 16 (18) のピストン下室 16 g (18 g) は油路 44 b (45 b) を介して前記電磁切換弁 49 (50) のポート 49 e (50 e) に接続され、油路 44 b (45 b) 途中には流量制御弁 28 (29) が配設されている。各流量制御弁 28 (29) は、前記流量制御弁 26 と同様に、並列に接続された固定絞り 28 a (29 a) と絞り付チェック弁 28 b (29 b) とから構成され、チェック弁 28 b (29 b) は電磁切換弁 49 (50) 側からピストン下室 16 g (18 g) 側に向かう方向の作動油の流れのみを許容するもので、チェック弁 28 b 及び 29 b は、第 7 図に示すチェック弁 26 b と実質的に同じ形式及び同じ構成のものが使用される。

前記各油路 44 a (45 a) にはアキュムレータ 65 (68) が夫々接続されている。これらのアキュムレータ 65, 68 もアキュムレータ 57 と同じプラグ形のものが使用される。又、電磁切換弁 32 (33) とアキュムレータ 65 (68)

間の各油路 4 4 a (4 5 a) には油路 44c (45c) が分岐しており、この油路 4 4 c (4 5 c) はリリーフ弁 3 7 (3 8) を介してドレイン側に接続されている。

前記電磁切換弁 49 は両端に夫々ソレノイド 49a, 49b を備えるスプリングセンタ電磁操作形の 4 ポート 3 位置切換弁であり、ポート 4 9 d は後述する流量制御弁 5 5 のパイロットチェック弁 5 5 a を介して油路 4 0 に接続され、ポート 49 f は後述する流量制御弁 5 5 のパイロットチェック弁 55 b を介して油路 4 1 に接続されている。電磁切換弁 49 の前記ソレノイド 49a, 49b は後述する姿勢制御コントローラ 1 2 0 に電氣的に接続されており、ソレノイド 49 a 及び 49 b のいずれも消勢状態にあると電磁切換弁 4 9 はポート 4 9 c と 4 9 e とが連通される切換位置 49 B に切り換えられ、ソレノイド 4 9 a が付勢されるとポート 4 9 c とポート 49 f が、及びポート 49 e とポート 49 d が夫々接続される切換位置 4 9 A に切り換えられ、油路 44 a が前記チェック弁 5 5 b を介して油路 4 1 に、油

路 4 4 b が前記チェック弁 5 5 a を介して油路 40 に夫々接続される。ソレノイド 4 9 b が付勢されると電磁切換弁 49 はポート 49 c とポート 49 d が、及びポート 49 e とポート 49 f が夫々接続される切換位置 49 C に切り換えられ、油路 4 4 a が前記チェック弁 5 5 a を介して油路 4 0 に、油路 4 4 b がチェック弁 5 5 b を介して油路 4 1 に夫々接続される。

又、前記電磁切換弁 50 も両端に夫々ソレノイド 5 0 a, 5 0 b を備えるスプリングセンタ電磁操作形の 4 ポート 3 位置切換弁であり、ポート 50 d は後述する流量制御弁 5 6 のパイロットチェック弁 56 a を介して油路 4 0 に接続され、ポート 50 f は後述する流量制御弁 5 6 のパイロットチェック弁 5 6 b を介して油路 4 1 に接続されている。電磁切換弁 5 0 の前記ソレノイド 5 0 a, 5 0 b は後述する姿勢制御コントローラ 1 2 0 に電氣的に接続されており、ソレノイド 5 0 a 及び 5 0 b のいずれも消勢状態にあると電磁切換弁 5 0 はポート 5 0 c と 5 0 e とが連通される切換位置 5 0 B

に切り換えられ、ソレノイド50aが付勢されるとポート50cとポート50fが、及びポート50eとポート50dが夫々接続される切換位置50Aに切り換えられ、油路45aが前記チェック弁56bを介して油路41に、油路45bが前記チェック弁56aを介して油路40に夫々接続される。ソレノイド50bが付勢されると電磁切換弁50はポート50cとポート50dが、及びポート50eとポート50fが夫々接続される切換位置50Cに切り換えられ、油路45aが前記チェック弁56aを介して油路40に、油路45bが前記チェック弁56bを介して油路41に夫々接続される。

第4図は油圧供給系を示し、符号102はソレノイド102aを備える4ポート切換弁であり、前記作動油圧路40及び41は夫々電磁切換弁102のポート102b及び102dに接続され、ポート102cには油圧ポンプ100に連通する作動油圧路112が接続されている。ポート102eは油路111を介してドレインタンク91に連通しており、油路111の途中にはフィルタ106

が配設されている。油圧ポンプ100の吸入側は油路112aを介してドレインタンク91内に設置され、作動油に浸漬されているフィルタ101に接続されている。

電磁切換弁102の前記ソレノイド102aは後述する姿勢制御コントローラ120に電氣的に接続されており、姿勢制御コントローラ120からの付勢信号が供給されず電磁切換弁102のソレノイド102aが消勢されていると、電磁切換弁102は切換位置102Aに切り換えられており、ポート102cとポート102eが接続されて作動油圧路112は油路111に連通し、油圧ポンプ100からの作動油は油路111を介してドレインタンク91に戻され、作動油圧路40には吐出されない。そして、油路40及び41は電磁切換弁102により閉塞される。一方、ソレノイド102aが付勢されると、電磁切換弁102は切換位置102Bに切り換えられ、ポート102bとポート102cが、及びポート102dとポート102eが夫々接続され、油圧ポンプ100か

ら油路 1 1 2 に吐出された作動油は作動油圧路 40 に供給され、油路 41 の作動油は油路 111 を介してドレインタンク 91 に戻される（第 5 図参照）。

油圧ポンプ 1 0 0 と電磁切換弁 1 0 2 間の作動油圧路 1 1 2 から油路 1 1 3 が分岐し、油路 113 はフィルタ 1 0 6 上流側の油路 1 1 1 に接続されており、油路 1 1 3 途中にはリリーフ弁 1 0 7 が配設されている。リリーフ弁 1 0 7 は油圧ポンプ 1 0 0 から吐出され、油圧シリンダ 1 0 , 1 2 , 1 6 , 1 8 等に供給される作動油圧を所定値に規制している。尚、前記油圧ポンプ 1 0 0 はトラッククレーン 1 が搭載する内燃エンジン（E / G）1 1 0 により駆動される。

第 3 図に戻り、流量制御弁 5 4 （5 5 , 5 6）は作動油圧路 4 0 側に配設されたパイロット付チェック弁 5 4 a （5 5 a , 5 6 a）と作動油圧路 4 1 側に配設されたパイロット付チェック弁 5 4 b （5 5 b , 5 6 b）とから構成され、チェック弁 5 4 a （5 5 a , 5 6 a）には作動油圧路 4 1 に発生する作動油圧をパイロット油圧としてこれを

チェック弁 5 4 a (5 5 a , 5 6 a) に供給する
パイロット油路 5 4 d (5 5 d , 5 6 d) が、チ
ェック弁 5 4 b (5 5 b , 5 6 b) には作動油圧
路 4 0 に発生する作動油圧をパイロット油圧とし
てこれをチェック弁 5 4 b (5 5 b , 5 6 b) に
供給するパイロット油路 5 4 c (5 5 c , 5 6 c)
が夫々接続され、チェック弁 5 4 a (5 5 a , 5 6 a)
にパイロット圧が供給されない場合、チェック弁
5 4 a (5 5 a , 5 6 a) は油圧ポンプ 1 0 0 側
から電磁切換弁 4 7 (4 9 , 5 0) 側に向かう方
向の作動油の流れのみを許容し、電磁切換弁 4 7
(4 9 , 5 0) 側から電磁切換弁 1 0 2 側に向かう
作動油の流れは阻止される。又、チェック弁 5 4 b
(5 5 b , 5 6 b) は作動油圧路 4 0 に油圧が発生
したときにのみ開成して、電磁切換弁 4 7 (4 9 , 5 0)
側から電磁切換弁 1 0 2 側に向かう作動油の流れを
許容し、チェック弁 5 4 b (5 5 b , 5 6 b) に
パイロット油圧が作用しないときには、電磁切換
弁 4 7 (4 9 , 5 0) 側から電磁切換弁 1 0 2 側
に向かう作動油の流れは阻止される。これらの流

量制御弁54,55,56は電磁切換弁47(49, 50)が切換位置47B(49B, 50B)に切り換えられたとき、各電磁切換弁47(49, 50)から作動油圧路40又は41に高压の作動油が漏れ、各油圧シリンダ10, 12, 16, 18の油圧回路内の作動油圧の低下を防止している。

第6図は本考案に係る油圧サスペンション装置の作動制御を司る姿勢制御コントローラ120を示し、姿勢制御コントローラ120の各入力端子120a~120dには前記ストロークセンサ10e, 12e, 16e, 18eが夫々接続される。このストロークセンサ10e(12e, 16e, 18e)は前記ピストンロッド10c(12c, 16c, 18c)の表面に刻まれた磁気スケールを磁気センサで読み取り、ピストンロッド10c(12c, 16c, 18c)の変位量(ストローク量)を計数する無接点方式のもので、各ストロークセンサ10e(12e, 16e, 18e)が検出したピストンロッド10c(12c, 16c, 18c)のストローク量信号は姿勢制御コントローラ120に供給される。

入力端子120eには傾斜角センサ122が接続さ

れている。この傾斜角センサ122 はシャシフレーム3の適宜位置に取り付けられ、車体の左右方向（横方向）の傾斜角 θ を検出するもので、検出した傾斜角信号は姿勢制御コントローラ120に供給される。

入力端子120fにはブレーキ圧スイッチ125が電氣的に接続され、ブレーキ圧スイッチ125はブレーキチューブ128途中に配設され、ブレーキ作動油圧が所定圧以上になったときオン信号を姿勢制御コントローラ120に供給する。尚、符号126はブレーキペダル、127はマスタシリンダであり、マスタシリンダ127には前記ブレーキチューブ128が接続されている。

入力端子120jには上下加速度（G）センサ124が電氣的に接続されており、この上下加速度（G）センサ124もシャシフレーム3の適宜位置に取り付けられ、車体の沈み込み速度ないしは浮き上がり速度の時間変化を検出してこれらの検出値が所定値（例えば ± 0.2 G、但し振動周期2 Hz 以下）を超えた時、夫々に対応する所定の

信号を姿勢制御コントローラ120 に供給する。

入力端子120g~120iには種々のスイッチ130, 132, 134が夫々接続され、これらのスイッチは車体の姿勢制御指令信号を姿勢制御コントローラ120にマニュアルで入力するためのもので、マニュアル切換スイッチ134はマニュアルモードとオートモードの2位置切換スイッチでマニュアルモード位置（オン位置）に切換えられ、且つ、トラッククレーン1に搭載される図示しない変速装置がニュートラル、超低速段、及び1速段の切換位置のいずれかに切換えられているとき（即ち、車両が停止しているか所定速度以下の低速走行をしているとき）、前記姿勢制御指令信号の入力が可能になる。姿勢コントロールスイッチ130は車体を前後、左右に傾斜させる指令信号を発生させるもので、レバー130aを車体前後方向に倒すとその倒れ角度に応じて車体を前後方向に傾斜させる指令信号を発生し、レバー130aを車体左右横方向に倒すとその倒れ角度に応じて車体を左右横方向に傾斜させる指令信号を発生して

該指令信号が姿勢制御コントローラ 120 に供給される。又、上下コントロールスイッチ 132 は車体を水平状態を保持したまま上下方向に上下させる指令信号を発生させるもので、レバー 132a を車体の前後方向に倒すとその倒れ角度に応じて車体を上下させる指令信号を発生して該指令信号が姿勢制御コントローラ 120 に供給される。

姿勢制御コントローラ 120 の出力側には前記電磁切換弁 21, 22 の各ソレノイド 21a, 22a、前記電磁切換弁 47 のソレノイド 47a 及び 47b、前記電磁切換弁 49 のソレノイド 49a 及び 49b、前記電磁切換弁 50 のソレノイド 50a 及び 50b、前記遮断弁 30 乃至 33 の各ソレノイド 30a 乃至 33a、及び電磁切換弁 102 のソレノイド 102a が夫々接続されおり、姿勢制御コントローラ 120 はこれらの電磁切換弁に駆動信号を供給する。

次に、上述のように構成される油圧サスペンション装置の作動制御方法について説明する。

油圧サスペンション装置は、姿勢制御コントローラ 120 が後述する所定の制御プログラムを実

行することにより作動制御されるもので、この作動制御には、トラッククレーン1の走行時に前記傾斜角センサ122、上下加速度(G)センサ124、ブレーキ圧スイッチ125、ストロークセンサ10e(12e,16e,18e)の検出信号に応じて自動的に実行されるもの(これを「走行時制御」という)と、車両の停止又は所定速度以下の低速走行におけるクレーンの吊下作業時に操作者が前記マニュアル切換スイッチ134、姿勢コントロールスイッチ130、上下コントロールスイッチ132を操作することにより指令信号を姿勢制御コントローラ120に供給して作動制御させるもの(これを「吊下作業時制御」という)があり、前者の走行時制御には走行サスペンションモード制御、制動時アンチノーズダイブ制御、転角制御、レベル調整制御及びピッチング防止制御があり、後者の吊下作業時制御にはオンタイア制御、姿勢制御、及び車高制御がある。以下、これらの各モードの作動制御を第8図乃至第14図に示す作動制御プログラムを参照して詳細に説明する。

先ず、姿勢制御コントローラ 120 は第 8 図に示すステップ 200 を実行し、マニュアル切換スイッチ 134 がオフか否か、即ちオートモード位置か否かを判別する。そして、この判別結果が肯定 (YES) の場合、ステップ 201 に進んで後述するサスペンションロック回路を解除する。即ち、姿勢制御コントローラ 120 は遮断弁 30 乃至 33 に付勢信号を出力する一方、電磁切換弁 21, 22, 47, 49, 50, 及び 102 のいずれにも付勢信号を出力せず、この場合第 3 図及び第 4 図に示す油圧回路は走行サスペンションモード制御のための回路が形成される。尚、姿勢制御コントローラ 120 が第 8 図乃至第 13 図に示す各ステップを順次実行し、それらの各判別ステップにおいて、いずれもその判別結果が肯定の場合にはこの走行サスペンションモード制御のための回路が引き続き形成、保持される。

走行サスペンションモード制御

この走行サスペンションモード制御は油圧サスペンション装置にばね機能とショックアブソーバ

機能を持たせるためのものである。上述したように電磁切換弁102のソレノイド102aは消勢されているので電磁切換弁102は第4図に示す切換位置102Aに切り換えられており、従って油圧ポンプ100からの作動油は作動油圧路40に吐出供給されず、ドレインタンク91に戻される。

電磁切換弁21, 22, 47, 49, 50, 102、及び遮断弁33～33が上述のように作動制御されることにより走行サスペンションモード制御における前輪側及び後輪側の各油圧回路しとして第15図及び第16図に示す閉回路が形成される。尚、第15図及び第16図の切換弁21、遮断弁30等の作動状態を図面に切換位置のみを図示し、更に、作動油の流れ方向を矢印で示した（以下同様）。

各油圧シリンダ10（12, 16, 18）のピストン10b（12b, 16b, 18b）には、ピストンを押し上げる方向に、ピストンロッド10c（12c, 16c, 18c）を介してシャーシフレーム3に搭載されるクレーン2等の荷重（自重）やクレーン

2 が吊下する被吊下物の荷重の反力と、ピストン下室10 g (12 g, 16 g, 18 g) 側のピストン面に作用する作動油圧力との合力が作用し、ピストンを押し下げる方向には、ピストン上室10 f (12 f, 16 f, 18 f) 側のピストン面に作用する作動油圧力が作用し、これらのピストンを押し上げる力と押し下げる力が釣り合ってピストン10 b (12 b, 16 b, 18 b) はその釣り合い位置で静止している。

今、ピストンロッド10 c を介してピストン10 b を上方に押し上げる力（反力）が増加して上述した釣り合い状態が崩れ、油圧シリンダ10 が縮む方向にピストン10 b が変位したとすると、ピストン上室10 f から作動油が吐出されることになり、作動油は、第15図に矢印で示す経路、即ち、油路42 a の開成された遮断弁30、電磁切換弁21、油路42 b、電磁切換弁47、油路42 d、流量制御弁26の絞り26 a 及びチェック弁26 b、電磁切換弁21、及び油路42 c を介してピストン下室10 g に流れ込む。しかしながら、ピストン上室10 f から吐出される作動油量よりピストン下室

10gに流入する作動油量の方がピストンロッド10cが排除する体積分だけ少なく、このためピストン上室10fから吐出される作動油の一部はアキュムレータ57に流入してガス室57cを圧縮する。するとアキュムレータ57の内圧が上昇することになり、この結果ピストン上室10f及びピストン下室10gに作用する作動油圧も上昇してピストン10bは増加した反力と作動油圧とが釣り合う新たな平衡位置で静止することになる。

逆に、ピストン10bを上方に押し上げる反力が減少して釣り合い状態が崩れ、油圧シリンダ10が伸びる方向にピストン10bが変位したとすると、作動油は、第16図の矢印で示す経路、即ち、ピストン下室10gから油路42c、電磁切換弁21、流量制御弁26の絞り26a、油路42d、電磁切換弁47、油路42b、電磁切換弁21、及び油路42aの開成された遮断弁30を介してピストン上室10fに流れ込む。この場合、ピストン上室10fが吸込む作動油量はピストン下室10gが吐出する作動油量より大きいので不足する作動

油はアキュムレータ 57 から補充されることになり、アキュムレータ 57 の油室 57 b の作動油が減少した分だけガス室の体積が増加し、アキュムレータ 57 の内圧が低下する。この結果ピストン上室 10 f 及び下室 10 g に作用する作動油圧も低下してピストン 10 b は減少した反力と低下した作動油圧とが釣り合う新たな平衡位置で静止することになる。

上述した通り、第 15 図及び第 16 図の油圧回路は閉回路であり、このためピストン上室 10 f 及びピストン下室 10 g はドレインタンク 91 と遮断され、ドレインタンク 91 からこれらの油圧回路にゴミ等を吸込む虞が少なくなると共に油圧シリンダ 10 の伸長時にピストン上室 10 f への油廻りが早くなる。

尚、前述の油路 42 d に配設された流量制御弁 26 の絞り 26 a 及び絞り機能を有するチェック弁 26 b は作動油の流れを制限して減衰作用を有するが、ピストン 10 b が伸び側に変位するとき、流量制御弁 26 のチェック弁 26 b により流れが阻

止されるので、ピストン下室10gからピストン上室10fに向かう作動油は前記絞り26aを介して流れることになり、ピストン10bが縮み側に変位する場合より作動油がチェック弁26bを流れない分だけ大きい減衰力が得られる。

上述の作用は他の油圧シリンダ12, 16, 18においても同様であり、後輪側の油圧回路についての作用も第15図及び第16図において前輪側に配設される電磁切換弁21(22)が後輪側の回路に配設されないだけであり、これらの電磁切換弁21, 22が切換位置21B, 22Bに夫々切り換えられている場合には前輪側の油圧回路も後輪側の油圧回路も実質的に同じ回路であり、後輪側の油圧回路についての作用は前輪側の油圧回路から容易に推考出来るのでこれらの説明を省略する。

尚、左前輪用油圧シリンダ10と右前輪用油圧シリンダ12とは、油路42bと油路43b、及び油路42dと油路43dが夫々電磁切換弁47のポート47c及び47eにおいて連通されている。従って、油圧シリンダ10及び12の作動油

は油圧が同じになるように左右の油圧回路間で授受されるので、一方の車輪に加わった衝撃や振動を左右の油圧回路のアキュムレータ 57 及び 62 で吸収することになり、これらの衝撃等をより一層緩和する作用を有する。

又、不整地走行時等における乗り越しで上述の閉回路内に規定値以上の高圧が発生した場合には、前輪側の油圧回路においてはリリーフ弁 36 により、後輪側の油圧回路においてはリリーフ弁 37 及び 38 により作動油の一部をドレイン側に逃がすようになっている。

斯くして油圧サスペンション装置の上述したばね機能及びショックアブソーバ機能により各油圧シリンダ 10, 12, 16, 18 は、荷重の増減に応じて各油圧シリンダ 10, 12, 16, 18 を伸縮させて前述した平衡位置で荷重を支え、不整地走行時等における衝撃や振動を緩和することが出来る。

又、前後輪用のアキュムレータ 57 (62) 及び 65 (68) のガス室 (57c) の容量、充填

するガス圧等を適宜に設定するとフロントアクスル5及びリアアクスル9の種々の軸重分布割合のものに対応が可能である。

尚、油圧シリンダ10, 12, 16, 18の伸縮量（ストローク量）が規定値範囲を外れると、油圧シリンダ10, 12, 16, 18のストローク量が前記規定値範囲に保持されるように後述するレベル調整制御が実行される。

つぎに、第8図に戻り、姿勢制御コントローラ120はステップ202において、ストロークセンサ10e(12e, 16e, 18e)が検出した各油圧シリンダ10, 12, 16, 18の伸び量（ストローク量） L_A, L_B, L_C, L_D を読み込み、次いで左右の前輪のストローク量の算術平均値 L_{AB} （ $= \frac{1}{2} \times (L_A + L_B)$ ）を演算し、記憶する（ステップ203）。この平均値 L_{AB} はフロントアクスルの中央位置におけるストローク量を意味し、このストローク量平均値 L_{AB} は、前輪側の油圧シリンダ10, 12の油圧制御に対しては電磁切換弁47を一個だけ使用してこれらの制御を同時に行っていることに対応し

て車両を水平に保持する制御を行い易くするためのものである。尚、各ストローク量 L_A 、 L_B 、 L_C 、 L_D の読み込みは検出値が同じ値を所定時間（例えば、5 秒間）に亘って継続したとき、この検出値を読み込むようにしてもよいし、所定期間（例えば、1 秒間）に検出した所定回数の検出値の平均値を読み込む値としてもよい。

姿勢制御コントローラ 120 は上述のストローク値 L_A 、 L_C 、 L_D に基づいて第 9 図乃至第 11 図に示すレベル調整制御を実行する。

レベル調整制御

姿勢制御コントローラ 120 は先ず、ストローク値 L_A が所定の規定範囲 $e \pm \delta$ 内にあるか否かを判別する（ステップ 210 及び 215）。ストローク量 e は各油圧シリンダ 10 及び 12 の基準のストローク量を示し、 δ 量は微小量（例えば、4 mm）に設定され、従って規定範囲 $e \pm \delta$ は、検出したストローク量がこの範囲内にあれば実質的に基準ストローク量であると見做すことが出来る範囲を示す。ストローク値 L_A が所定の規定範囲

$l \pm \delta$ 内にあれば（ステップ 210 及び 215 のいずれの判別結果も肯定（Yes）の場合）、油圧シリンダ 10 及び 12 に対するレベル調整の必要がなく、これらに対して何ら作動制御を実行することなく第 10 図に示すステップ 220 に進む。

一方、ストローク値 L_{AB} が前記所定の規定範囲の下限值（ $l - \delta$ ）より小さいとき（ステップ 210 の判別結果が否定（No）の場合）、姿勢制御コントローラ 120 はステップ 211 及び 212 を実行して遮断弁 30 乃至 33 には付勢信号を出力して開成状態を保持し、更に電磁切換弁 102 のソレノイド 102a 及び電磁切換弁 47 のソレノイド 47b に付勢信号を出力して電磁切換弁 102 には第 5 図に示す開成位置 102B に切換動作させ、電磁切換弁 47 にも切換位置 47C に切換動作させる。そして、ストロークセンサ 10e 及び 12e の検出値信号を監視し（ステップ 213）、ストローク値 L_{AB} が実質的に前記上限値（ $l + \delta$ ）に等しくなるまで前記ステップ 211 及び 212 を繰り返し実行する。ストローク値 L_{AB} が規定範

図の下限值 ($l - \delta$) 以下であることは油圧回路の作動油がリークしている可能性があり、この可能性を考慮してストローク値 L_{AB} を上限値 ($l + \delta$) に等しくなるまで油圧シリンダ 10 及び 12 を伸長させるのである。ストローク値 L_{AB} が実質的に前記上限値 ($l + \delta$) に等しくなると再度前記ステップ 210 を実行し、ストローク値 L_{AB} が前記所定の規定範囲の下限值 ($l - \delta$) 以上になったことを確認して後続のステップ 215 に進む。

第 5 図及び第 17 図は前記ステップ 211 及び 212 の実行により形成される油圧回路を示し、先ず、電磁切換弁 102 は姿勢制御コントローラ 120 からソレノイド 102a に付勢信号が供給され開成位置 102B に切換動作している。このとき、電磁切換弁 102 のポート 102b とポート 102c が、及びポート 102d とポート 102e が夫々接続され、作動油圧路 40 と油路 112 が、及び作動油圧路 41 と油路 111 が夫々連通される。この結果、ポンプ 100 から作動油が作動油圧路 40 に吐出され、リリーフ状態にあるリリー

フ弁107の作用で作動油圧路40に供給される作動油圧が所定の一定値に保持される。一方、作動油圧路40に作動油圧が発生したことに伴い、この作動油圧はパイロット油圧として各チェック弁54b, 55b, 56bに供給され、これらのチェック弁54b, 55b, 56bが開弁して双方向の作動油の流れを許容する。このため、後述するように電磁切換弁47を介してチェック弁54b上流に吐出された作動油は開成されたチェック弁54b、作動油圧路41、電磁弁102及び油路111を介してドレインタンク91に排出されることになる。

姿勢制御コントローラ120は前輪用の電磁切換弁47のソレノイド47bに付勢信号を供給してこれを切換位置47cに切換動作させ、電磁切換弁49, 50のソレノイドには付勢信号を出力しない。従って、作動油圧路40に吐出された作動油は流量制御弁54のチェック弁54a及び電磁切換弁47を介して油圧シリンダ10, 12のピストン上室10f (12f)に連通する油路42b,

43b に供給される一方、ピストン下室10g(12g)に連通する油路42d、43dの作動油は電磁切換弁47、流量制御弁54のチェック弁54b、作動油圧路41、電磁切換弁102を介してドレインタンク91に排出される。

後輪側の油圧シリンダ16及び18には前記第15図及び第16図に示す油圧回路と同じ回路が形成されており、前述した走行サスペンションモード制御と同じようにして作動制御される。一方、前輪側の油圧シリンダ10及び12は第17図に示す油圧回路が形成され、前述の通り左前輪の油圧シリンダ10の油圧回路に補給された作動油は第17図の矢印で示す経路、即ち、油路42b、電磁切換弁21及び油路42aの開成された遮断弁30を介してピストン上室10fに流入すると共にアキュムレータ57にも流入して作動油圧を上昇させ、ピストン10bを下方に押し下げる（油圧シリンダ10を伸長させる）。このとき、ピストン下室10gの作動油の一部は第17図の矢印で示す経路、即ち、油路42c、電磁切換弁21、

流量制御弁 26 の絞り 26 a、油路 42 d、電磁切換弁 47 を経て作動油圧路 41 に排出され、この作動油はドレインタンク 91 に戻される。右前輪の油圧シリンダ 12 の油圧回路に補給された作動油も上述と同様にピストン上室 12 f に流入してピストン 12 b を下方に押し下げ、ピストン下室 12 g の作動油の一部はドレインタンク 91 に戻される。斯くして、前輪側の油圧シリンダ 10 及び 12 はそのストローク量が増加する方向に伸長し、ストローク量 l_{as} が前記上限値 $(\ell + \delta)$ と等しくなるまで油圧シリンダ 10 及び 12 の各ピストン上室 10 f、12 f に作動油が補給されることになる。

第 9 図のステップ 215 に戻り、ストローク値 l_{as} が前記所定の規定範囲の上限値 $(\ell + \delta)$ より大きいとき（ステップ 215 の判別結果が否定の場合）、姿勢制御コントローラ 120 はステップ 216 及び 217 を実行して電磁切換弁 102 のソレノイド 102 a 及び電磁切換弁 47 のソレノイド 47 a に付勢信号を夫々出力して電磁切換弁

102 には前述の切換位置102Bに切換動作させ、電磁切換弁47にも切換位置47Aに切換動作させる。そして、ストロークセンサ10e及び12eの検出値信号を監視し（ステップ218）、ストローク値 L_{AB} が実質的に前記上限値 $(L + \delta)$ に等しくなるまで前記ステップ216及び217を繰り返し実行する。ストローク値 L_{AB} が実質的に前記上限値 $(L + \delta)$ に等しくなると再度前記ステップ215を実行し、ストローク値 L_{AB} が前記所定の規定範囲の上限値 $(L + \delta)$ 以下になったことを確認して後続の第10図に示すステップ220に進む。

第5図及び第18図は前記ステップ216及び217の実行により形成される油圧回路を示し、先ず、電磁切換弁102は姿勢制御コントローラ120からソレノイド102aに付勢信号が供給され前述の切換位置102Bに切換動作している。又、姿勢制御コントローラ120は前輪用の電磁切換弁47のソレノイド47aに付勢信号を供給して切換位置47Aに切換動作させ、他の電磁切

換弁49、50のソレノイドには付勢信号を出力しない。従って、作動油圧路40の作動油は今度は油圧シリンダ10(12)のピストン下室10g(12g)側に連通する油路42d、43dに補充・供給され、油路42b、43bの作動油はドレインタンク91に戻されることになる。

後輪側の油圧シリンダ16及び18には前記第15図及び第16図に示す油圧回路と同じ回路が形成されており、前述した走行サスペンションモード制御と同じようにして作動制御される。一方、前輪用油圧シリンダ10及び12側には第18図に示す油圧回路が形成され、電磁切換弁47が前述の切換位置47Aに切り換えられると、左前輪用油圧シリンダ10のピストン上室10fから排出される作動油は第18図の矢印で示す経路、即ち、ピストン上室10f、油路42a、遮断弁30、電磁切換弁21、油路42b、及び電磁切換弁47を介して作動油圧路41に排出される。このとき、アキュムレータ57の作動油の一部も流出して作動油圧を降下させ、このためピストン上室10fの作

動油圧が低下する。作動油圧路 4 0 の作動油は電磁切換弁 4 7 を介して油路 42 d に供給され、油路 4 2 d に供給された作動油は流量制御弁 2 6 の固定絞り 2 6 a 及びチェック弁 2 6 b、電磁切換弁 2 1、及び油路 4 2 c を介してピストン下室 10 g に流入し、ピストン 10 b を上方に押し上げ、油圧シリンダ 10 を収縮させる。

右前輪用油圧シリンダ 1 2 のピストン上室 12 f から吐出される作動油も上述と同様にして作動油圧路 4 1 に排出されると共に、作動油圧路 4 0 からピストン下室 1 2 g に作動油が補充され、ピストン 1 2 b は上方に移動して油圧シリンダ 1 2 が収縮する。そして、作動油圧路 4 1 に排出された作動油は、前述した通り、開成されたチェック弁 55 b、電磁切換弁 1 0 2 及び油路 1 1 1 を介してドレインタンク 9 1 に排出される。

そして、油圧シリンダ 1 0、1 2 はそのストローク量が減少する方向に緩やかに縮み、ストローク量 L_{A_0} が前記上限値 $(L + \delta)$ と等しくなるまで油圧シリンダ 10 及び 12 の各ピストン上室 10 f、

12fの作動油が排出されるとともに、ピストン下室10g、12gに作動油が補充されることになる。

第10図に戻り、姿勢制御コントローラ120は、今度は左後輪用油圧シリンダ16のストローク検出値 L_c が所定の規定範囲 $\ell \pm \delta$ 内にあるかを判別する（ステップ220及び225）。ストローク量 ℓ は油圧シリンダ16の基準のストローク量を示し、規定範囲 $\ell \pm \delta$ は、検出したストローク量がこの範囲内であれば油圧シリンダ16のストローク量が実質的に所定の基準ストローク量であると思倣うことが出来る範囲を示す。ストローク検出値 L_c が所定の規定範囲 $\ell \pm \delta$ 内であれば（ステップ220及び225のいずれの判別結果も肯定の場合）、油圧シリンダ16に対するレベル調整の必要がなく、油圧シリンダ16に対して何ら作動制御を実行することなく第11図に示すステップ230に進む。

一方、ストローク検出値 L_c が前記所定の規定範囲の下限值（ $\ell - \delta$ ）より小さいとき（ステッ

ブ 2 2 0 の判別結果が否定の場合)、姿勢制御コントローラ 1 2 0 はステップ 2 2 1 及び 2 2 2 を実行して電磁切換弁 1 0 2 のソレノイド 1 0 2 a 及び電磁切換弁 4 9 のソレノイド 4 9 a に付勢信号を夫々出力して電磁切換弁 1 0 2 には前述の切換位置 1 0 2 B に切換動作させ、電磁切換弁 4 9 にも切換位置 4 9 C に切換動作させる。そして、ストロークセンサ 16 e の検出値信号を監視し(ステップ 2 2 3)、前述したと同じ理由でストローク検出値 L_c が実質的に前記上限値 $(L + \delta)$ に等しくなるまで前記ステップ 2 2 1 及び 2 2 2 を繰り返し実行する。ストローク検出値 L_c が実質的に前記上限値 $(L + \delta)$ に等しくなると再度前記ステップ 220 を実行し、ストローク検出値 L_c が前記所定の規定範囲の下限値 $(L - \delta)$ 以上になったことを確認して後続のステップ 2 2 5 に進む。

第 5 図及び第 1 9 図は前記ステップ 2 2 1 及び 2 2 2 の実行により形成される油圧回路を示し、所定圧の作動油が作動油圧路 4 0 に供給されると

共に作動油圧路41がドレインタンク91に連通される。

姿勢制御コントローラ120は電磁切換弁49のソレノイド49bに付勢信号を供給してこれを切換位置49cに切換動作させ、他の電磁切換弁47、50のソレノイドには付勢信号を出力しない。従って、作動油圧路40に吐出された作動油は流量制御弁55のチェック弁55a、電磁切換弁49を介して油圧シリンダ16側の油路44aに供給される。前輪側の油圧シリンダ10、12及び右後輪用の油圧シリンダ18側の油圧回路には前記第15図及び第16図に示す回路が形成されており、これらの各油圧シリンダは前述した走行サスペンションモード制御と同じようにして作動制御される。一方、左後輪側の油圧シリンダ16は第19図に示す油圧回路が形成され、作動油圧路40から流量制御弁55及び電磁切換弁49を介して油路44aに補給された作動油は第19図の矢印で示す経路、即ち、油路44a及び遮断弁32を介してピストン上室16fに流入すると共

にアキュムレータ 65 にも流入して作動油圧を上昇させ、ピストン 16b を下方に押し下げる（油圧シリンダ 16 を伸長させる）。このとき、ピストン下室 16g の作動油の一部は第 19 図の矢印で示す経路、即ち、油路 44b に配設された流量制御弁 28 の固定絞り 28a のみを通り、電磁切換弁 49 を介して作動油圧路 41 に排出される。斯くして、左後輪側の油圧シリンダ 16 はそのストローク量が増加する方向に伸長し、ストローク量 L_c が前記上限値 $(L + \delta)$ と等しくなるまで油圧シリンダ 16 に作動油が補給されることになる。

第 10 図のステップ 225 に戻り、ストローク検出値 L_c が前記所定の規定範囲の上限値 $(L + \delta)$ より大きいとき（ステップ 225 の判別結果が否定の場合）、姿勢制御コントローラ 120 はステップ 226 及び 227 を実行して電磁切換弁 102 のソレノイド 102a 及び電磁切換弁 49 のソレノイド 49a に夫々付勢信号を出力して電磁切換弁 102 には切換位置 102B に切換動作させ、電磁切換弁 49 にも切換位置 49A に切換

動作させる。そして、ストロークセンサ16eの検出値信号を監視し（ステップ228）、ストローク検出値 L_c が実質的に前記上限値 $(L + \delta)$ に等しくなるまで前記ステップ226及び227を繰り返し実行する。ストローク検出値 L_c が実質的に前記上限値 $(L + \delta)$ に等しくなると再度前記ステップ225を実行し、ストローク検出値 L_c が前記所定の規定範囲の上限値 $(L + \delta)$ 以下になったことを確認して後続の第11図に示すステップ230に進む。

第5図及び第20図は前記ステップ226及び227の実行により形成される油圧回路を示し、電磁切換弁102は前述した通りの切換位置102Bに切り換えられ、所定圧の作動油が作動油圧路40に吐出される一方、作動油圧路41がドレインタンク91側に連通される。

姿勢制御コントローラ120は電磁切換弁49のソレノイド49aに付勢信号を供給してこれを切換位置49Aに切換動作させ、他の電磁切換弁47、50には付勢信号を出力しない。従って、

前輪側の油圧シリンダ 10、12 及び右後輪用油圧シリンダ 18 側には前記第 15 図及び第 16 図に示す油圧回路と同じ回路が形成されており、これらの各油圧シリンダは前述した走行サスペンションモード制御と同じようにして作動制御される。一方、左後輪側の油圧シリンダ 16 は第 20 図に示す油圧回路が形成され、電磁切換弁 49 が前述の切換位置 49 A に切り換えられると、左後輪用油圧シリンダ 16 のピストン上室 16 f から排出される作動油は第 20 図の矢印で示す経路、即ち、ピストン上室 16 f、油路 44 a の遮断弁 32、電磁切換弁 49、及び開成されたチェック弁 55 b、を介して作動油圧路 41 に排出される。このとき、アキュムレータ 65 の作動油の一部が流出して作動油圧を降下させ、このためピストン上室 16 f の作動油圧が低下する。そして、油路 41 に排出された作動油は、前述した通り、電磁切換弁 102 及び油路 111 を介してドレインタンク 91 に排出される。

作動油圧路 40 の作動油は流量制御弁 55 のチ

チェック弁55a、及び電磁切換弁49を介して油路44bに供給され、油路44bに供給された作動油は流量制御弁28の固定絞り28a及びチェック弁28bを介してピストン下室16gに流入し、ピストン16bを上方に押上げ、油圧シリンダ16を収縮させる。

そして、油圧シリンダ16はそのストローク量が減少する方向に緩やかに縮み、ストローク量 L_0 が前記上限値 $(L + \delta)$ と等しくなるまで油圧シリンダ16のピストン上室16fの作動油が排出されるとともに、ピストン下室16gに作動油が補充されることになる。

第11図に戻り、姿勢制御コントローラ120は、第10図の左後輪用の油圧シリンダ16と同様に今度は右後輪用油圧シリンダ18のストローク検出値 L_0 が所定の規定範囲 $L \pm \delta$ 内にあるか否かを判別する(ステップ230及び235)。ストローク検出値 L_0 が所定の規定範囲 $L \pm \delta$ 内であれば(ステップ230及び235のいずれの判別結果も肯定の場合)、油圧シリンダ18に対する

レベル調整の必要がなく、油圧シリンダ 18 に対して何らの作動制御を実行することなく第 12 図に示すステップ 240 に進む。

一方、ストローク検出値 L_0 が前記所定の規定範囲の下限值 ($L - \delta$) より小さいとき (ステップ 230 の判別結果が否定の場合)、姿勢制御コントローラ 120 はステップ 231 及び 232 を実行して電磁切換弁 102 のソレノイド 102a 及び電磁切換弁 50 のソレノイド 50b に付勢信号を夫々出力して電磁切換弁 102 には開成位置 102B に切換動作させ、電磁切換弁 50 にも切換位置に切換動作させる。そして、ストロークセンサ 18e の検出値信号を監視し (ステップ 233)、前述したと同じ理由で、ストローク検出値 L_0 が実質的に前記上限値 ($L + \delta$) に等しくなるまで前記ステップ 231 及び 232 を繰り返し実行する。ストローク検出値 L_0 が実質的に前記上限値 ($L + \delta$) に等しくなると再度前記ステップ 230 を実行し、ストローク検出値 L_0 が前記所定の規定範囲の下限值 ($L - \delta$) 以上になったことを確

認して後続のステップ235に進む。

前記ステップ231及び232の実行により形成される油圧回路は、第19図の電磁切換弁49のソレノイド49a、49bを消勢して、代わって電磁切換弁50のソレノイド50bを付勢して切換位置50cに切換動作させれば、他は第19図に示す回路と同じであり、この回路の作用は前述の説明から容易に推考できるので以下この説明を省略することにし、上述のように形成された油圧回路により右後輪側の油圧シリンダ18はそのストローク量が増加する方向に伸長し、ストローク量 L が前記上限値 $(L + \delta)$ と等しくなるまで油圧シリンダ18ピストン上室18fに作動油が補給され、ピストン下室18gから作動油がドレインタンク91に排出される。

第11図のステップ235に戻り、ストローク検出値 L が前記所定の規定範囲の上限値 $(L + \delta)$ より大きいとき（ステップ235の判別結果が否定の場合）、姿勢制御コントローラ120はステップ236及び237を実行して電磁切換弁

102のソレノイド102a及び電磁切換弁50のソレノイド50aに夫々付勢信号を出力して電磁切換弁102には開成位置102Bに切換動作させ、電磁切換弁50にも切換位置50Aに切換動作させる。そして、ストロークセンサ18eの検出値信号を監視し（ステップ238）、ストローク検出値 L_0 が実質的に前記上限値 $(L + \delta)$ に等しくなるまで前記ステップ236及び237を繰り返し実行する。ストローク検出値 L_0 が実質的に前記上限値 $(L + \delta)$ に等しくなると再度前記ステップ235を実行し、ストローク検出値 L_0 が前記所定の規定範囲の上限値 $(L + \delta)$ 以下になったことを確認して後続の第12図に示すステップ240に進む。

前記ステップ236及び237の実行により形成される油圧回路は、第20図の電磁切換弁49のソレノイド49a、49bを消勢し、代わって電磁切換弁50のソレノイド50aを付勢して切換位置50Aに切換動作させれば、他は第20図に示す回路と同じであり、この回路の作用は前述

の説明から容易に推考できるので以下この説明を省略することにし、上述のように形成された油圧回路により右後輪側の油圧シリンダ18はそのストローク量が減少する方向に緩やかに縮み、ストローク量 L_0 が前記上限値 $(L + \delta)$ と等しくなるまで油圧シリンダ18のピストン下室18gに作動油が補充される一方、ピストン上室18fの作動油の一部がドレインタンク91に排出される。

斯くして、各油圧シリンダ10、12、16、18は夫々の基準ストローク量に常に調整され、走行時の基本姿勢、即ち、車体が水平状態である姿勢に保持される。そして、フロントアクスル側の油圧シリンダ10、12は1つの電磁切換弁47を介して夫々の油圧回路に作動油が同時に供給・排除されるので、電磁切換弁等を左右の油圧回路に夫々設ける必要が無くなり、油圧回路の構成が簡略化出来、しかも、油圧シリンダ10のピストン上室10f及びピストン下室10gが夫々油圧シリンダ12のピストン上室12f及びピストン下室12gに接続されているので、これらの油圧

回路の作動油圧が等しくなり、フロントアクスル側の車体を容易に水平に保つことが出来る。

転角制御

レベル調整制御が終了すると、次に姿勢制御コントローラ 120 は第12図に示すステップ 240 に進み、傾斜角センサ 122 が検出する傾斜角 θ の検出値を読み、車体の左右方向の傾斜角 θ が所定値 θ_N (例えば、 10°) 以下であるか否かを判別する。この判定結果が肯定の場合には姿勢制御コントローラ 120 はステップ 242 を実行して後述するサスペンションロック回路を解除し (ステップ 240 の判別が後述するステップ 241 の実行後に実行されたものでなければ、油圧サスペンション装置の作動制御を前述の走行サスペンションモード制御にしたまま)、ステップ 243 に進む。

一方、ステップ 240 の判別結果が否定の場合にはステップ 241 に進み、姿勢制御コントローラ 120 は電磁切換弁 21, 22, 47, 49, 50, 102、及び遮断弁 30 ~ 33 のいずれの

ソレノイドにも付勢信号を出力せずサスペンションロック回路を形成させる。トラッククレーン1はシャシフレーム3上にクレーン2が載置されるために比較的重心が高く、車体が左右方向に傾斜すると重心が移動して不安定になる。そして、車体が傾くと傾き側の車輪に掛かる荷重割合が大きくなり、車体の傾き側の沈込量が大きくなる。転角制御は傾斜角 θ が前記所定値 θ_N より大きくなると各油圧シリンダ10, 12, 16, 18の伸縮を規制(ロック)して沈込量の増加を防止し、転角(左右安定性)の向上を図るものである。

第4図及び第21図は前記ステップ241の実行により形成される油圧回路を示し、電磁切換弁102のソレノイド102aは消勢されて電磁切換弁102は遮断位置102Aに切り換えられており、油圧ポンプ100からの作動油は作動油圧路40に吐出供給されず、ドレインタンク91に戻る。又、姿勢制御コントローラ120は遮断弁30~33の何れにも付勢信号を出力せず、これらの遮断弁は閉成状態にある。この結果、ビス

トン上室 10 f, 12 f, 16 f, 18 f 内の作動油はこれらのピストン上室に閉じ込められ、ピストン 10b, 12b, 16b, 18b は移動出来なくなって油圧シリンダ 10, 12, 16, 18 はロックされることになる。

姿勢制御コントローラ 120 は油圧シリンダ 10, 12, 16, 18 をロック状態に保持した後、傾斜角センサ 122 からの検出信号を監視し、傾斜角 θ が前記所定角 θ_M 以下になるまでステップ 240 及び 241 を繰り返し実行し、油圧シリンダ 10, 12, 16, 18 をロック状態に保持する。又、傾斜角 θ が上記所定角 θ_M より大きい所定角 θ 。

(例えば、 20°) 以上になると姿勢制御コントローラ 120 は図示しない警報ブザを吹鳴させて危険を知らせるようになっている。又、エンジン 110 が停止し、姿勢制御コントローラ 120 への給電が停止された場合、遮断弁 30 ~ 33 等への付勢信号を供給出来なくなり、この場合にも遮断弁 30 ~ 33 等は閉成の状態に保持され、油圧シリンダ 10, 12, 16, 18 のロック状態が

維持される。

傾斜角 θ が前記所定角 θ_n 以下になると、前述した通り、サスペンションロック回路を解除して（ステップ 242）、後続のステップ 243 に進む。

制動時アンチノーズダイブ制御

第 12 図のステップ 243 において姿勢制御コントローラ 120 はブレーキ圧スイッチ 125 がオフか否か、即ち、ブレーキペダル 126 が踏み込まれず、ブレーキチューブ 128 内のブレーキ作動油圧が所定圧以下であるか否かを判別する。この判別結果が肯定の場合には後述する第 13 図のステップ 250 に進み、否定の場合、即ち、ブレーキペダル 126 が踏み込まれ、ブレーキチューブ 128 内のブレーキ作動油圧が所定圧以上の場合、ステップ 244 に進み姿勢制御コントローラ 120 は第 15 図乃至第 16 図に示す状態にある油圧回路の電磁切換弁 21 及び 22 の各ソレノイド 21a、22a に付勢信号を出力してアンチノーズダイブ回路を形成させる。

車両走行中にブレーキペダル126を踏み込んで急制動をかけるとクレーン2を載置し、比較的高い位置に重心を有する車体は慣性力により車体前部が沈み込み、逆に車体後部が浮き上がって前下がり角が大きくなる傾向を有するが、アンチノーズダイブ制御はこの制動時の前下がり角が大きくなるのを抑制することを目的とするものである。

第4図及び第22図はステップ244の実行により形成される油圧回路を示し、姿勢制御コントローラ120が電磁切換弁102のソレノイド102aに付勢信号を出力しないために電磁切換弁102は切換位置102Aに切り換えられたままであり、油圧ポンプ100からの作動油は作動油圧路40に吐出されずドレインタンク91に戻される。又、姿勢制御コントローラ120は電磁切換弁47, 49, 50の何れのソレノイドにも付勢信号を出力せず、電磁切換弁21及び22の各ソレノイド21a, 22aには付勢信号を出力し、夫々切換位置21A及び22Aに切換動作させる。この結果、電磁切換弁21のポート21bとポート21e、

及びポート 2 1 d とポート 2 1 c が夫々接続されて油路 4 2 a と油路 4 2 d が、及び油路 4 2 c と油路 4 2 b が夫々連通される。又、電磁切換弁 22 のポート 2 2 b とポート 2 2 e、及びポート 22 d とポート 2 2 c が夫々接続されて油路 4 3 a と油路 4 3 d が、及び油路 4 3 c と油路 4 3 b が夫々連通され各油圧シリンダ 1 0、1 2、1 6、1 8 の油圧回路として第 2 2 図に示すような閉回路が形成される。

制動時に前輪側の油圧シリンダ 1 0 (1 2) が縮んでピストン 1 0 b (1 2 b) が上方に変位すると、第 2 2 図の矢印で示すようにピストン上室 1 0 f (1 2 f) から作動油が吐出され、この作動油の一部は油路 4 2 a (4 3 a) の開成状態にある遮断弁 3 0 (3 1)、電磁切換弁 21 (22)、流量制御弁 2 6 (2 7) の絞り 2 6 a (2 7 a)、油路 4 2 d (4 3 d)、電磁切換弁 47、油路 42b (4 3 b)、電磁切換弁 2 1 (2 2)、油路 42c (4 3 c) を介してピストン下室 1 0 g (1 2 g) に流入し、残部は油路 4 2 d (4 3 d) のアキュム

レータ 57 (62) に流入する。このとき、作動油の流れは流量制御弁 26 (27) においてチェック弁 26 b (27 b) により阻止され、固定絞り 26 a (27 a) を介する流れのみが許容されるので、急制動時のノーズダイブにより前輪側の油圧シリンダ 10 及び 12 に作用し、これらを収縮させようとする力は、流量制御弁 26 (27) の絞り 26 a (27 a) の絞り効果により減衰させられる。

一方、急制動時に後輪側の油圧シリンダ 16 (18) が伸長しようとした場合、後輪側の油圧回路は第 16 図に示す回路と同じ回路が形成されているのでピストン下室 16 g (18 g) に向かう作動油の流れは前述の通り流量制御弁 28 (29) の固定絞り 28 a (29 a) により絞られることになる。

斯くして、急制動時に前輪側の油圧シリンダ 10、12 はその収縮がチェック弁 26 a (27 a) により規制され、後輪側の油圧シリンダ 16 (18) もその伸長がチェック弁 28 a (29 a) により

規制される結果、車両前部の前下がり角が過度になる（ノーズダイブ）現象が回避される。

姿勢制御コントローラ 120 は上述のアンチノーズダイブ制御用の油圧回路を形成した後再度ブレーキ圧スイッチ 125 がオフになったか否かを判別し（ステップ 245）、ブレーキ圧スイッチ 125 がオフにならない場合にはステップ 244 及び 245 を繰り返し実行して前記アンチノーズダイブ制御用油圧回路を形成したままに保持する。

一方、ブレーキペダル 126 が解放され、ブレーキ圧スイッチ 125 がオフとなり、ステップ 245 の判別結果が肯定になると、姿勢制御コントローラ 120 は内蔵する t_0 タイマ（プログラムタイマ等であってもよい）をセットし（ステップ 246）、このタイマにより所定時間 t_0 （例えば、3～4 秒）が経過したか否かを判別する（ステップ 247）。そして、所定時間 t_0 の経過を待ち、所定時間 t_0 が経過すると前記ステップ 244 で形成させた油圧回路を解除して前述した第 15 図乃至第 16 図に示す油圧回路に戻し（ステップ 248）、前記第 13 図

のステップ250に進む。この様にブレーキ圧スイッチ125がオフになっても直にアンチノーズダイブ回路を解除せずに前記所定時間 t_0 が経過して初めて解除することによりノーズダイブを確実に防止すると共に乗り心地を改善することが出来る。

ピッチング防止制御

第13図のステップ250において姿勢制御コントローラ120は上下加速度(G)センサ124から車体の上方向の加速度Gが所定値を超えたことを表す所定の信号ないしは下方向の加速度Gが所定値を超えたことを表す所定の信号の何れでもない信号(オフ信号)が出力されているか否かを判別する。この判別は車両が不整地等の走行によりピッチングしているか否かを判別するもので、この判別結果が肯定の場合には姿勢制御コントローラ120はピッチング防止制御を実行せずに当該制御プログラムの今回ループの実行を終了する。

一方、ステップ250の判別結果が否定、即ち、上下加速度(G)センサ124から車体の上方向

の加速度 G が所定値を超えたことを表す所定の信号ないしは下方向の加速度 G が所定値を超えたことを表す所定の信号のいずれかの信号が出力された場合、ステップ 251 に進み姿勢制御コントローラ 120 は上下加速度 (G) センサ 124 からの信号に応じたピッチング防止のための油圧回路を形成させる。

このピッチング防止制御用油圧回路は、例えば不整地走行により生じた車両のピッチング振動を抑制排除するためのもので、姿勢制御コントローラ 120 が上下加速度 (G) センサ 124 からの所定の信号が車体の上方向（浮き上がる方向）の加速度が所定値（例えば、 $0.2G$ 、但し、振動周期 2 Hz 以下）を超えたことを表す信号を検出した場合には先に説明した第 15 図及び第 16 図に示す油圧回路を保持する。この油圧回路は前述した通り前輪側の油圧シリンダ 10 (12) の伸長時にはピストン下室 10g (12g) からピストン上室 10f (12f) に向かう作動油の流量を流量制御弁 26 (27) の絞り 26a (27a) の絞り

作用により規制するものである。そして、後輪側の油圧シリンダ 16 (18) が収縮する場合にはピストン上室 16 f (18 f) からピストン下室 16 g (18 g) に向かう作動油の流量は流量制御弁 28 (29) の固定絞り 28 a (29 a) 及び絞り付パイロットチェック弁 28 b (29 b) の絞り作用により規制され、この結果車体前方が浮き上がり、後方が沈み込むピッチング振動を減衰させることが出来る。

一方、姿勢制御コントローラ 120 は上下加速度 (G) センサ 124 からの所定の信号が車体の下方向 (沈み込む方向) の加速度が所定値 (例えば、0.2G、但し、振動周期 2 Hz 以下) を超えたことを表す信号を検出した場合には先に説明した第 22 図に示す油圧回路と同じ回路を形成させる。この油圧回路は前述した通り前輪側の油圧シリンダ 10 (12) の収縮を流量制御弁 26 (27) の絞り 26 a (27 a) で規制し、後輪側の油圧シリンダ 16 (18) の伸長を流量制御弁 28 (29) の絞り 28 a (29 a) で規制し、これらの絞り

作用により車体前方が沈み込み、後方が浮き上がるピッチング振動を減衰させることが出来る。

斯くして、上下加速度（G）センサ124からの信号に応じて上述の第16図に示す油圧回路と第22図に示す油圧回路に交互に切り換えることにより車両のピッチングを急速に減衰排除することが出来る。

次いで、姿勢制御コントローラ120は次ステップ252において所定時間 t_1 の経過を計時する t_1 タイマをセットした後、上下加速度（G）センサ124からの信号が前記オフ信号に反転したか否かを判別する（ステップ253）。この判別結果が肯定の場合にはステップ255に直に進み、ピッチング防止制御用油圧回路を解除して前述した第15図乃至は第16図に示す油圧回路に戻し当該制御プログラムの今回ループの実行を終了する。

前記ステップ253の判別結果が否定の場合、即ち、上下加速度（G）センサ124からの信号が前記オフ信号でない場合にはステップ254に進み、前記ステップ252においてタイマを設定

した時点から既に前記所定時間 t_1 が経過したか否かを判別し、未だ経過していなければステップ 253 及び 254 を繰り返し実行する。即ち、ピッチング防止回路を引き続き保持してピッチングを減衰させる。そして、ステップ 254 の判別結果が肯定の場合、前記ステップ 255 に進みピッチング防止回路が解除される。即ち、この場合上下加速度 (G) センサ 124 により車体が未だピッチング状態にあることを検出しているが、このピッチング状態を防止するための油圧回路を長時間に亘って形成しているのでピッチング状態から未だ脱出していなくても一旦ピッチング防止回路を解除するものである。これはピッチング防止制御より優先順位の高いレベル調整制御、転角制御等の作動制御を優先させるためのものであり、一旦ピッチング防止回路を解除することによりこれらの優先順位の高い作動制御を優先して実行することが出来る。そして、レベル調整制御、転角制御等の優先順位の高い作動制御を実行する必要がある場合には直にステップ 251 に戻り、ピッチ

ング防止回路が再び形成され、この間のプログラムの実行に要する時間は僅かであるので実質的に不都合は生じない。

オンタイア制御

前記第8図のステップ200に戻り、このステップにおいて判別結果が否定の場合、即ち、マニュアル切換スイッチ134がマニュアルモード位置にあり、オン信号を出力している場合、第14図のステップ260に進む。前記マニュアル切換スイッチ134は、前述した通りトラッククレーン1の図示しない変速装置がニュートラル、超低速段、及び一速段の何れかの切換位置に切り換えられており、且つ、マニュアルモード位置に切り換えた場合にオン信号を出力するもので、マニュアル切換スイッチ134のオン信号によりステップ260が実行されると姿勢制御コントローラ120はサスペンションロック回路を形成させる。

このサスペンションロック回路は前記転角制御で形成させた、第4図及び第21図に示す回路と同じ回路であり、車両を停止させて吊下作業する

場合、あるいは車両を所定速度以下で走行させながら吊下作業する場合にこのサスペンションロック回路を形成させると各油圧シリンダ10、12、16、18は収縮不能となり（ロック状態となり）、油圧サスペンション装置のサスペンション機能が喪失されて、所謂オンタイア状態でクレーン2の吊下作業が行われることになり、これにより吊下作業の安定化が図られる。

車高制御

次に、姿勢制御コントローラ120はステップ261において上下コントロールスイッチ132が中立位置にあり指令信号を何も出力していないか（オフか）否かを判別する。この上下コントロールスイッチ132は、前述した通りそのレバー132aを車体の前後方向に倒すとその倒れ角度に応じて車体を上下させる指令信号を発生させるもので、ステップ261における判別結果が否定の場合、即ち、前記マニュアル切換スイッチ134がオン信号を出力しており、且つ、レバー132aが前後方向何れか一方に倒されている場合にはステ

ップ262に進み、姿勢制御コントローラ120は車高上下回路を形成させる。

この車高制御は、吊下作業時等にクレーン2による吊下位置を変えずに車高を僅かに調整して吊下高さを変えたい場合、例えば不整地における走行吊下作業時に車高を高めて障害物を跨いで通過したい場合等に有効であり、レバー132aを後方に倒して車体を上昇させる場合には第5図及び第23図に示す油圧回路が形成される。

即ち、姿勢制御コントローラ120は電磁切換弁102のソレノイド102aには付勢信号を出力して開成位置102Bに切換動作させ、所定圧の作動油を作動油圧路40に発生させる。作動油圧路40の作動油圧はパイロット油圧としてチェック弁54b、55b、56bに供給され、これらのチェック弁54b、55b、56bを開成して双方向の作動油の流れを可能にする。

又、姿勢制御コントローラ120は遮断弁30～33の各ソレノイドを付勢して開成させると共に、電磁切換弁21及び22の各ソレノイドには

付勢信号を出力せず、切換位置 21 B, 22 B に
切換動作させる。更に、電磁切換弁 47, 49,
50 の各ソレノイド 47 b, 49 b, 50 b を付
勢して切換位置 47 C, 49 C, 及び 50 C に切
換動作させており、作動油圧路 40 の作動油はこ
れらの電磁切換弁 47, 49, 50 を介して各ピ
ストン上室 10 f, 12 f, 16 f, 18 f 側の
油路 42 b, 43 b, 44 a, 45 a に夫々供給
される一方、ピストン下室 10 g, 12 g, 16 g, 18 g 側の
油路 42 d, 43 d, 44 b, 45 b の作動油は
夫々電磁切換弁 47, 49, 50、及び開成され
たチェック弁 54 b, 55 b, 56 b を介して、
更に、電磁切換弁 102 及び油路 111 を介して
ドレインタンク 91 に戻される。すると、第 23 図
に示す各油圧シリンダ 10, 12, 16, 18 の
油圧回路に作動油圧路 40 から充填補給された作動
油は、前述したレベル調整制御の説明から容易に
推考出来るように、各ピストン上室 10 f, 12 f,
16 f, 及び 18 f に流入して各ピストン 10 b,
12 b, 16 b, 18 b を下方に同時に押し下げ

油圧シリンダ10, 12, 16, 18を同じストローク量だけ伸長させる。この結果、車体は水平状態を保ったまま上方に移動することになる。このとき、姿勢制御コントローラ120は各ストロークセンサ10e (12e, 16e, 18e)からのストローク検出値を監視しながらこれらのストローク検出値が上下コントロールスイッチ132のレバー132aの倒れ角度に対応する値になるまで第5図及び第23図に示す油圧回路を保持し、レバー132aの倒れ角度に応じた所望の高さまで車体を上昇させる。

レバー132aを前方に倒して車体を降下させる場合には第5図及び第24図に示す油圧回路が形成される。

即ち、姿勢制御コントローラ120は車体を上昇させる場合と同様に電磁切換弁102のソレノイド102aに付勢信号を出力して開成位置102Bに切換動作させ、作動油圧路40に作動油を吐出させると共に、作動油圧路41をドレインタンク91側に連通させる。

姿勢制御コントローラ 120 は遮断弁 30～33 及び電磁切換弁 21, 22, 102 を第 23 図の車体を上昇させる場合と同様に第 24 図に示す状態に切換動作させる一方、電磁切換弁 47, 49, 50 の各ソレノイド 47a, 49a, 50a を付勢して切換位置 47A, 49A, 50A に切換動作させる。すると、第 24 図の矢印で示すように作動油圧路 40 の作動油は電磁切換弁 47, 49, 50 を介して各ピストン下室 10g, 12g, 16g, 18g 側の油路 42d, 43d, 44b, 45b に夫々供給される一方、ピストン上室 10f, 12f, 16f, 18f 側の油路 42b, 43b, 44a, 45a の作動油は夫々電磁切換弁 47, 49, 50 及び開成されたチェック弁 54b, 55b, 56b を介して作動油圧路 41 に排出され、更に、電磁切換弁 102 及び油路 111 を介してドレインタンク 91 に戻される。すると、各油圧シリンダ 10, 12, 16, 18 の油圧回路に作動油圧路 40 から充填補給された作動油は、前述したレベル調整制御の説明から容易に推考出来るように、各ピストン下室 10g, 12g, 16g, 及び 18g に流入し

て各ピストン10b, 12b, 16b, 18bを上方に押上げ油圧シリンダ10, 12, 16, 18を同じストローク量だけ収縮させ、車体が水平状態を保ったまま下方に移動する。このとき、姿勢制御コントローラ120は上述の車高を上昇させる場合と同様に各ストロークセンサ10e (12e, 16e, 18e)からのストローク検出値を監視しながらこれらのストローク検出値が上下コントロールスイッチ132のレバー132aの倒れ角度に対応する値になるまで第5図及び第24図に示す油圧回路を保持し、レバー132aの倒れ角度に応じた所望の高さまで車体を下降させる。そして、レバー132aの倒れ角度に応じた高さまで車体が下降すると、姿勢制御コントロール120はサスペンションロック回路を形成して油圧シリンダ10, 12, 16, 18をロックした後再びステップ261を実行し、上下コントロールスイッチ132がオフか否かを判別する。

(以下余白)

姿勢制御

車体が所望の高さにあり、上下コントロールスイッチ 1 3 2 のレバー 1 3 2 a が中立位置にあって前記ステップ 2 6 1 の判別結果が肯定の場合にはステップ 2 6 4 に進み、姿勢コントロールスイッチ 1 3 0 が中立位置にあり指令信号を何も出力していないか（オフか）否かを判別する。この姿勢コントロールスイッチ 1 3 0 は、前述した通りそのレバー 1 3 0 a を前後左右に倒すとその倒れた方向及び倒れ角度に応じて車体を傾斜させる指令信号を発生させるもので、ステップ 2 6 4 における判別結果が否定の場合、即ち、前記マニュアル切換スイッチ 1 3 4 がオン信号を出力しており、且つ、レバー 1 3 0 a が前後左右何れか一方の方向に倒れている場合にはステップ 2 6 5 に進み、姿勢制御コントローラ 1 2 0 は姿勢コントロール回路を形成させる。

この姿勢制御は、傾斜地等での吊下作業時に車体を水平姿勢に保ち、吊下作業の安定化を図る場合に有効であり、レバー 1 3 0 a の倒れ方向、及

び倒れ角度に応じて下表に示される油圧回路が形成される。尚、レバー130aの倒れ角度を前後方向に $+\alpha \sim -\alpha$ 、左右方向に $+\beta \sim -\beta$ と規定してある。

レバー角		参考回路図面
$0 < \alpha \leq \alpha_H$	前輪収縮	第5.25図
$\alpha_H < \alpha \leq \alpha_H$	前輪収縮後 後輪伸長	第5.25図 第5.28図
$-\alpha_H \leq \alpha < 0$	後輪収縮	第5.27図
$-\alpha_H \leq \alpha < -\alpha_H$	後輪収縮後 前輪伸長	第5.27図 第5.26図
$0 < \beta \leq \beta_H$	左輪収縮	第5.29図
$\beta_H < \beta \leq \beta_H$	左輪収縮後 右輪伸長	第5.29図 第5.32図
$-\beta_H \leq \beta < 0$	右輪収縮	第5.31図
$-\beta_H \leq \beta < -\beta_H$	右輪収縮後 左輪伸長	第5.31図 第5.30図

上表において、例えば、レバー130aを前方に所定角度 α_H 以下の角度 α ($0 < \alpha \leq \alpha_H$)に対応する角度だけ傾斜させると、第5.25図に示す油圧回路が形成されて前輪側の油圧シリンダ10、12が収縮させられ、前方に所定角度 α_H

以上、且つ、所定角度 α_N 以下の角度 α ($\alpha_N < \alpha \leq \alpha_N$)に対応する角度だけ傾斜させると、先ず第5, 25図に示す油圧回路が形成されて前輪側の油圧シリンダ10, 12が収縮させられた後、第5, 28図に示す油圧回路が形成されて後輪側の油圧シリンダ16, 18が伸長させられ、車体前部が所望の角度だけ傾斜することになる。尚、前記所定角度 α_N 以上車体を傾斜させることは車体の安定性を崩すので許容されないことになっている。

姿勢制御コントローラ120は各ストロークセンサ10e (12e, 16e, 18e)からのストローク検出値を監視しながらこれらのストローク検出値から演算される傾斜角度が姿勢コントロールスイッチ130のレバー130aの倒れ角度に対応する値になるまで上表に示す当該油圧回路を保持し、レバー130aの倒れ角度に応じた所望の傾斜角度まで車体を傾斜させる。

上表に従って前輪側の油圧シリンダ10, 12を同時に収縮させるときには姿勢制御コントロー

ラ 1 2 0 は第 5 図及び第 2 5 図に示す油圧回路を形成させる。即ち、姿勢制御コントローラ 1 2 0 は電磁切換弁 1 0 2 のソレノイド 1 0 2 a を付勢して切換位置 1 0 2 B に切換動作させ、油圧ポンプ 1 0 0 からの作動油を油路 4 0 に吐出すると共に、油路 4 1 の作動油をドレインタンク 9 1 に戻す。そして、姿勢制御コントローラ 1 2 0 は後輪用油圧シリンダ 1 6、1 8 の遮断弁 3 2、3 3 及び電磁切換弁 4 9、5 0 に対しては前記第 2 1 図に示した転角制御におけるサスペンションロック回路と同じ回路を形成させる。即ち、遮断弁 3 2 及び 3 3 を消勢すると共に電磁切換弁 4 9 及び 5 0 のいずれのソレノイドにも付勢信号を出力せず、ピストン上室 1 6 f、1 8 f 内の作動油をこれらのピストン上室に閉じ込め、ピストン 1 6 b、1 8 b の移動を阻止して、油圧シリンダ 1 6 及び 1 8 をロック状態に保持する。

一方、姿勢制御コントローラ 1 2 0 は前輪用油圧シリンダ 1 0、1 2 の遮断弁 3 0 及び 3 1 の各ソレノイドを付勢して開成させ、電磁切換弁 2 1

及び22の各ソレノイドには付勢信号を出力せず、
切換位置21B及び22Bに切換動作させる。そ
して、電磁切換弁47のソレノイド47aに付勢
信号を出力して切換位置47Aに切換動作させ、
作動油圧路40をチェック弁54aを介して油路
42d及び43dに、作動油圧路41を開成された
チェック弁54bを介して油路42b及び43bに接続
する。この前輪側の油圧シリンダ10、12に形
成される油圧回路は前述の第9図ステップ216及
び217で形成させた回路と同じであり、ピストン
下室10g、12gに作動油が供給・補充され、ピ
ストン上室10f、12fの作動油がドレインタ
ンク91に排出されて油圧シリンダ10、12が
収縮し、車体前部が沈み込む。

前輪側の油圧シリンダ10、12を同時に伸長
させるときには姿勢制御コントローラ120は第
5図及び第26図に示す油圧回路を形成させる。
即ち、姿勢制御コントローラ120は電磁切換弁
102のソレノイド102aを付勢して切換位置
102Bに切換動作させ、油圧ポンプ100から

の作動油を油路40に吐出すると共に、油路41の作動油をドレインタンク91に戻す。そして、姿勢制御コントローラ120は後輪用油圧シリンダ16、18の遮断弁32、33及び電磁切換弁49、50に対しては油圧シリンダ10、12を同時に収縮させるときと同様に前記第21図に示した転角制御におけるサスペンションロック回路と同じ回路を形成させる。

一方、姿勢制御コントローラ120は前輪用油圧シリンダ10、12の遮断弁30及び31の各ソレノイドを付勢して開成させ、電磁切換弁21及び22の各ソレノイドには付勢信号を出力せず、切換位置21B及び22Bに切換動作させる。そして、電磁切換弁47のソレノイド47bに付勢信号を出力して切換位置47Cに切換動作させ、作動油圧路40をチェック弁54aを介して油路42b及び43bに、作動油圧路41を開成されたチェック弁54bを介して油路42d及び43dに接続する。この前輪側の油圧シリンダ10、12に形成される油圧回路は前述の第9図ステップ211

及び 212 で形成させた回路と同じであり、ピストン上室 10f, 12f に作動油が供給・補充され、ピストン下室 10g, 12g の作動油がドレインタンク 91 に排出されて油圧シリンダ 10, 12 が伸長し、車体前部が浮き上がる。

後輪側の油圧シリンダ 16, 18 を同時に収縮させるときには姿勢制御コントローラ 120 は第 5, 27 図に示す油圧回路を形成させる。即ち、姿勢制御コントローラ 120 は電磁切換弁 102 のソレノイド 102a を付勢して切換位置 102B に切換動作させ、油圧ポンプ 100 からの作動油を油路 40 に吐出すると共に、油路 41 の作動油をドレインタンク 91 に戻す。そして、姿勢制御コントローラ 120 は前輪用油圧シリンダ 10, 12 の遮断弁 30, 31 及び電磁切換弁 21, 22, 47 のいずれのソレノイドにも付勢信号を出力せず、前記第 21 図に示した転角制御におけるサスペンションロック回路と同じ回路を形成させ、油圧シリンダ 10 及び 12 をロック状態に保持する。

一方、姿勢制御コントローラ 120 は後輪用油

圧シリンダ16, 18の遮断弁32及び33の各ソレノイドを付勢して開成させ、電磁切換弁49及び50の各ソレノイド49a, 50aに付勢信号を出力して切換位置49A, 50Aに夫々切換動作させ、作動油圧路40を夫々チェック弁55a及び56aを介して油路44b及び45bに、作動油圧路41を夫々開成されたチェック弁55b及び56bを介して油路44a及び45aに接続する。この後輪側の油圧シリンダ16, 18に形成される各油圧回路は前述の第10図ステップ226, 227及び第11図ステップ236, 237で形成させた回路と同じであり、ピストン下室16g, 18gに作動油が供給・補充され、ピストン上室16f, 18fの作動油がドレインタンク91に排出されて油圧シリンダ16, 18が収縮し、車体後部が沈み込むことになる。

後輪側の油圧シリンダ16, 18を同時に伸長させるときには姿勢制御コントローラ120は第5図及び第28図に示す油圧回路を形成させる。即ち、この場合にも姿勢制御コントローラ120

は第27図に示す油圧回路と同様に前輪側の油圧回路をロック状態に保持し、後輪用油圧シリンダ16, 18の遮断弁32及び33の各ソレノイドを付勢して開成させる。そして、電磁切換弁49及び50の各ソレノイド49b, 50bに付勢信号を出力して切換位置49C及び50Cに夫々切換動作させ、作動油圧路40を夫々チェック弁55a及び56aを介して油路44a及び45aに、作動油圧路41を夫々開成されたチェック弁55b及び56bを介して油路44b及び45bに接続する。この後輪側の油圧シリンダ16, 18に形成される各油圧回路は前述の第10図ステップ221, 222及び第11図ステップ231, 232で形成させた回路と同じであり、ピストン上室16f, 18fに作動油が供給・補充され、ピストン下室16g, 18gの作動油がドレインタンク91に排出されて油圧シリンダ16, 18が伸長し、車体後部が浮き上がる。

左側の油圧シリンダ10, 16を同時に収縮させるときには姿勢制御コントローラ120は第5図及

び第29図に示す油圧回路を形成させる。この場合姿勢制御コントローラ120は右側の油圧シリンダ12及び18の遮断弁31、33を消勢し、ピストン上室12f、18f内の作動油をこれらのピストン上室に閉じ込め、ピストン12b、18bの移動を阻止して、油圧シリンダ12及び18をロック状態に保持する。

一方、姿勢制御コントローラ120は左側の油圧シリンダ10、16の遮断弁30及び32の各ソレノイドを付勢して開成させ、電磁切換弁47及び49の各ソレノイド47a、49aに付勢信号を出力して切換位置47A、49Aに夫々切換動作させ、作動油圧路40を夫々チェック弁54a及びチェック弁55aを介して油路42d及び44bに、作動油圧路41を夫々開成されたチェック弁54b及びチェック弁55bを介して油路42b及び44aに接続する。この左側の油圧シリンダ10、16に形成される各油圧回路は前述の第25図及び第27図で各油圧シリンダ10、16側に形成させた油圧回路と同じであり、ピストン下室10g、16gに

作動油が供給・補充され、ピストン上室 10 f, 16 f の作動油がドレインタンク 91 に排出されて油圧シリンダ 10, 16 が収縮し、車体は左側を下にして傾斜することになる。

左側の油圧シリンダ 10, 16 を同時に伸長させるときには姿勢制御コントローラ 120 は第 5 図及び第 30 図に示す油圧回路を形成させる。この場合姿勢制御コントローラ 120 は第 29 図に示す油圧回路の電磁切換弁 47 及び 49 のソレノイド 47 a 及び 49 a を消勢し、代わってソレノイド 47 b 及び 49 b を付勢して切換位置 47C, 49C, 49C に夫々切換動作させ、この場合作動油圧路 40 が夫々チェック弁 54a 及びチェック弁 55a を介して油路 42 b 及び 44 a に、作動油圧路 41 が夫々開成されたチェック弁 54b 及びチェック弁 55b を介して油路 42 d 及び 44 b に接続される。この左側の油圧シリンダ 10, 16 に形成される各油圧回路は前述の第 26 図及び第 28 図で各油圧シリンダ 10, 16 側に形成させた油圧回路と同じであり、ピストン上室 10 f, 16 f に作動油が供

給・補充され、ピストン下室10g, 16gの作動油がドレインタンク91に排出されて油圧シリンダ10, 16が伸長し、車体は右側を下にして傾斜することになる。

右側の油圧シリンダ12, 18を同時に収縮させるときには姿勢制御コントローラ120は第5図及び第31図に示す油圧回路を形成させる。この場合姿勢制御コントローラ120は左側の油圧シリンダ10及び16の遮断弁30, 32を消勢し、ピストン上室10f, 16f内の作動油をこれらのピストン上室に閉じ込め、ピストン10b, 16bの移動を阻止して、油圧シリンダ10及び16をロック状態に保持する。

一方、姿勢制御コントローラ120は右側の油圧シリンダ12, 18の遮断弁31及び33の各ソレノイドを付勢して開成させ、電磁切換弁47及び50の各ソレノイド47a, 50aに付勢信号を出力して切換位置47A, 50Aに夫々切換動作させ、作動油圧路40を夫々チェック弁54a及び56aを介して油路43d及び45bに、作動油

圧路41を夫々開成されたチェック弁54b 及び56b を介して油路43b 及び45a に接続する。この右側の油圧シリンダ12, 18 に形成される各油圧回路は前述の第25図及び第27図で各油圧シリンダ12, 18 側に形成させた油圧回路と同じであり、ピストン下室12g, 18g に作動油が供給・補充され、ピストン上室12f, 18f の作動油がドレインタンク91に排出されて油圧シリンダ12, 18 が収縮し、車体は右側を下にして傾斜することになる。

右側の油圧シリンダ12, 18 を同時に伸長させるときには姿勢制御コントローラ120は第5図及び第32図に示す油圧回路を形成させる。この場合姿勢制御コントローラ120は第31図に示す油圧回路の電磁切換弁47及び50のソレノイド47a 及び50a を消勢し、代わってソレノイド47b 及び50b を付勢して切換位置47C, 50C に夫々切換動作させ、この場合作動油圧路40が夫々チェック弁54a 及び56a を介して油路43b 及び45a に、作動油圧路41が夫々開成されたチェ

ック弁54b 及び56b を介して油路43d 及び45b に接続される。この右側の油圧シリンダ12, 18 に形成される各油圧回路は前述の第26図及び第28図で各油圧シリンダ12, 18 側に形成させた油圧回路と同じであり、ピストン上室12f, 18f に作動油が供給・補充され、ピストン下室12g, 18g の作動油がドレインタンク91 に排出されて油圧シリンダ12, 18 が伸長し、車体は左側を下にして傾斜することになる。

姿勢制御コントローラ120 は姿勢コントロールスイッチ130 のレバー130a の倒れ角度に応じた角度まで車体が傾斜すると前記サスペンションロック回路を形成させて油圧シリンダ10, 12, 16, 18 をロック状態にした後、再びステップ261 に戻り、該判別ステップを実行する。そして、ステップ261 及び264 の判別結果がいずれも肯定の場合には当該姿勢制御プログラムの今回ループの実行を終了する。

(考案の効果)

以上詳述したように本考案の車両用油圧サスベ

ンション装置に依れば、シャシフレームとアクスル間に介装され、ピストンにより画成されるピストン側室とピストンロッド側のピストン他側室とを有する油圧シリンダ、ピストン側室とピストン他側室とを連通する油路、該油路途中に配設され、移動可能な隔壁により画成されるガス室と油室を有し、ピストンの移動によりピストン側室から吐出される作動油の一部を油室に蓄えるアキュムレータ、該アキュムレータとピストン他側室間の油路途中に配設され、作動油の流量を規制する絞り手段、及び該絞り手段と並列に油路途中に配設され、ピストン側室からピストン他側室に向かう作動油の流れのみを許容し、且つ、作動油の流量を規制するチェック弁から構成されるので、車両走行時におけるばね機能及びショックアブソープ機能が実現され、路面不整等による衝撃や振動が緩和されて乗心地が向上するという効果を奏する。

4. 図面の簡単な説明

図面は本考案の一実施例を示し、第1図は本考

案に係る油圧サスペンション装置が搭載されるトラッククレーンの側面図、第2図は第1図に示すトラッククレーンの部分横断面図、第3図は本考案に係る油圧サスペンション装置の油圧回路図、第4図は作動油の供給系統の油圧回路図、第5図は第4図に示す作動油供給系統の電磁切換弁102のソレノイドが付勢され、電磁切換弁102が切換位置102Bに切り換えられた場合の作動状態を示す油圧回路図、第6図は本考案に係る油圧サスペンション装置の作動制御を司る姿勢制御コントローラの入出力結線図、第7図は第3図の流量制御弁26を構成するチェック弁26bの詳細を示す断面構成図、第8図乃至第14図は第6図の姿勢制御コントローラ120により実行される油圧シリンダの作動制御手順を示すプログラムフローチャート、第15図乃至第32図は各々本考案に係る油圧サスペンション装置の作動を説明するための油圧回路状態図である。

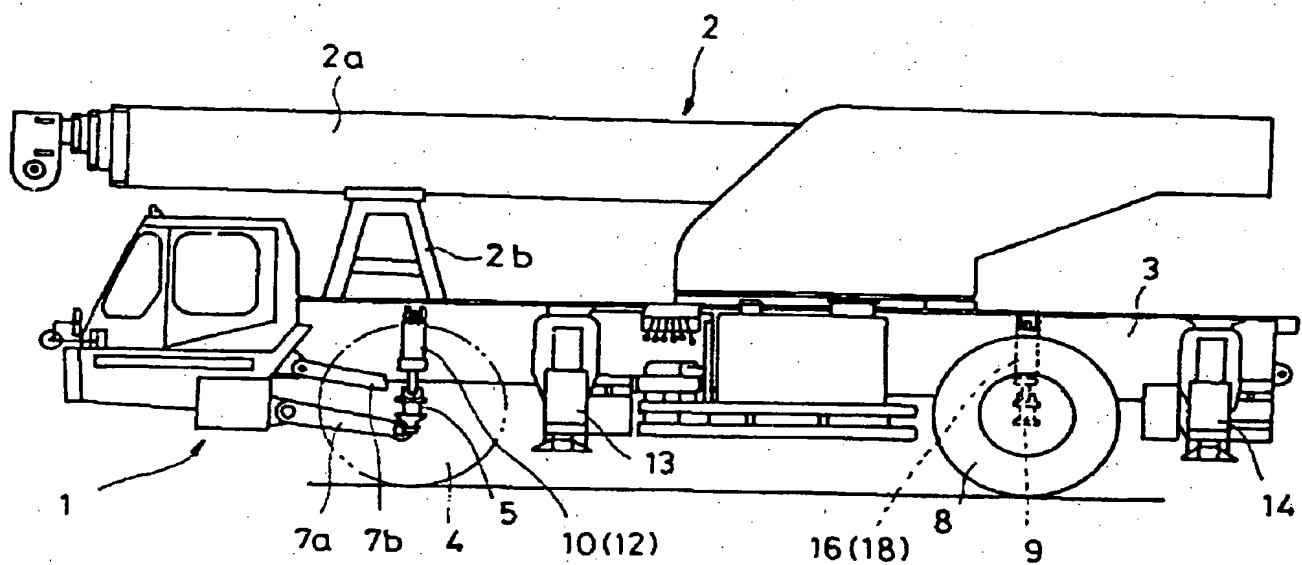
1…トラッククレーン、3…シャシフレーム、
4…前輪、5…フロントアクスル、8…後輪、9

…リアアクスル、10,12,16,18 …油圧シリンダ、
10b,12b,16b,18b …ピストン、10e,12e,16e,18e
…ストロークセンサ、10f,12f,16f,18f …ピスト
ン上室、10g,12g,16g,18g …ピストン下室、21,
22 …電磁切換弁、26,27,28,29 …流量制御弁、
26a,27a,28a,29a …絞り、26b,27b,28b,29b …
絞り付チェック弁、260 …ポペット、265 …スベ
ーサ、30～33 …遮断弁、40,41 …作動油
圧路、47,49,50 …電磁切換弁、54,55,56…流量
制御弁、54a,54b,55a,55b,56a,56b …パイロット
チェック弁、57,62,65,68…アキュムレータ、
100 …油圧ポンプ、102 …電磁切換弁、120 …
姿勢制御コントローラ、122 …傾斜角センサ、
124 …上下加速度Gセンサ、125 …ブレーキ圧ス
イッチ、130 …姿勢コントロールスイッチ、132
…上下コントロールスイッチ、134 …マニュアル切
換スイッチ。

出願人 三菱自動車工業株式会社

代理人 弁理士 長 門 侃 二

第 1 図

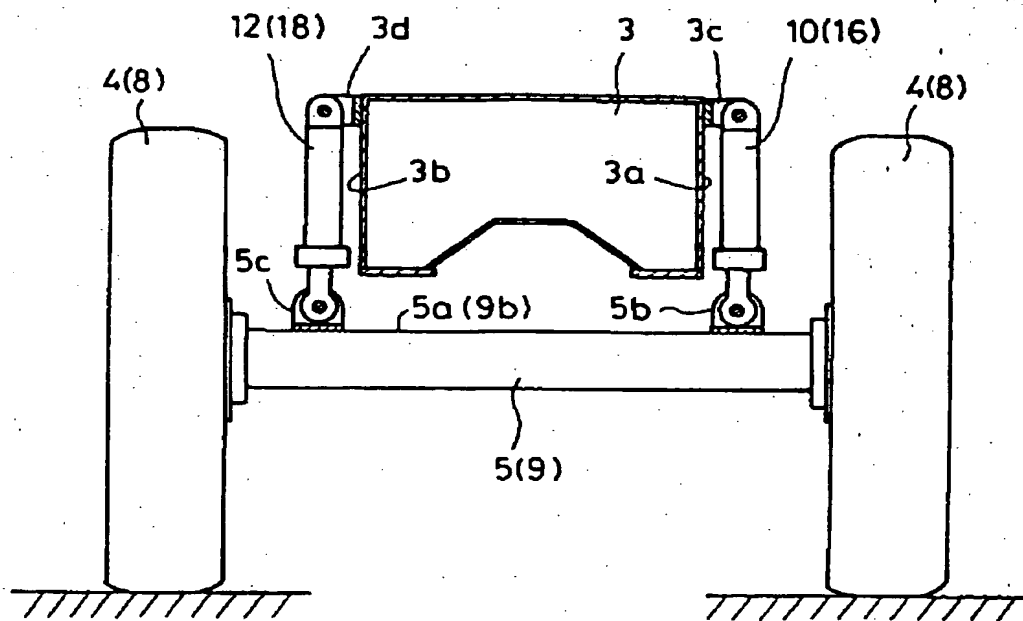


177

代理人 弁理士 長 門 侃 二

実開 63-32908

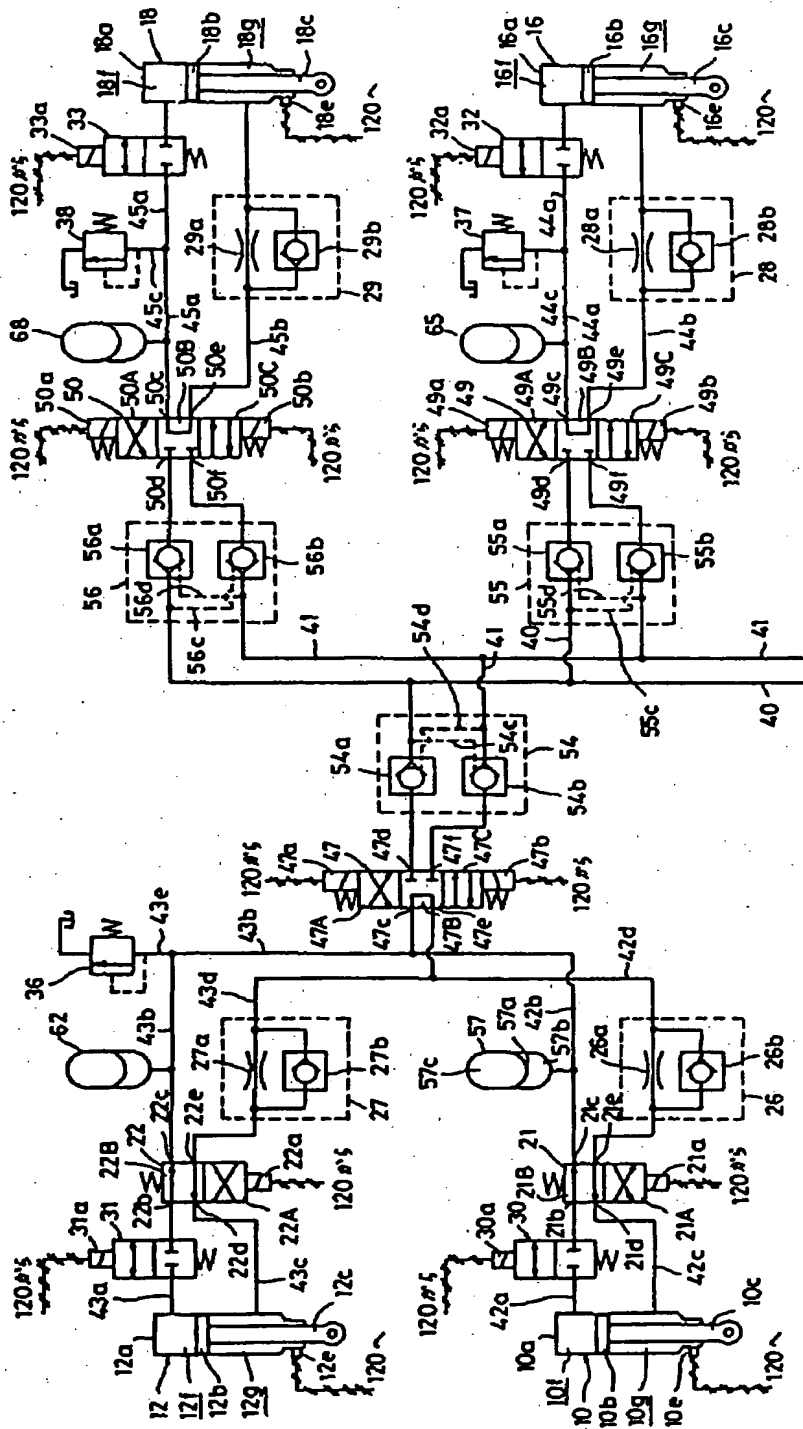
第 2 図



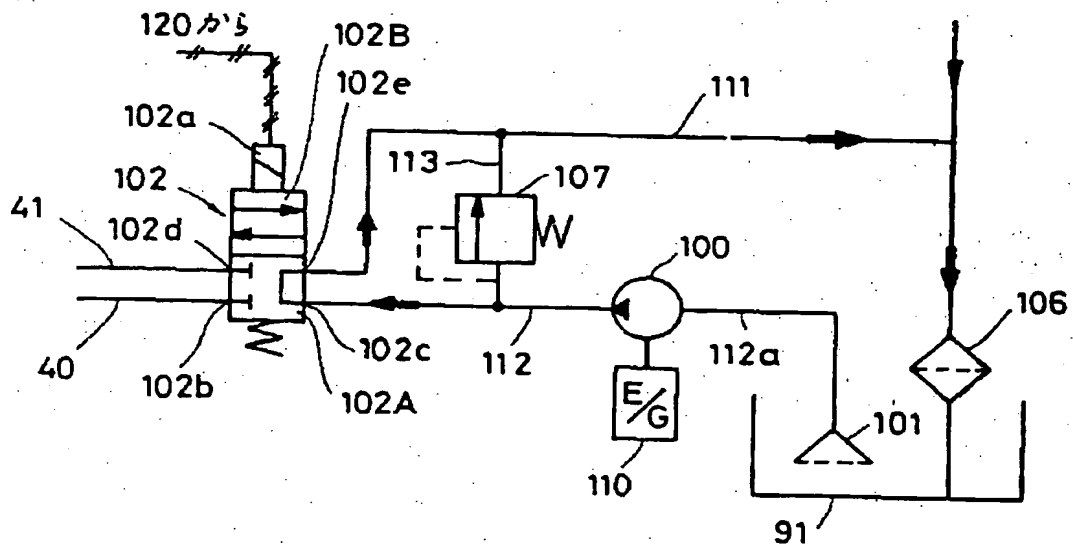
178

代理人 弁理士 長門 侃二
実開 63-32908

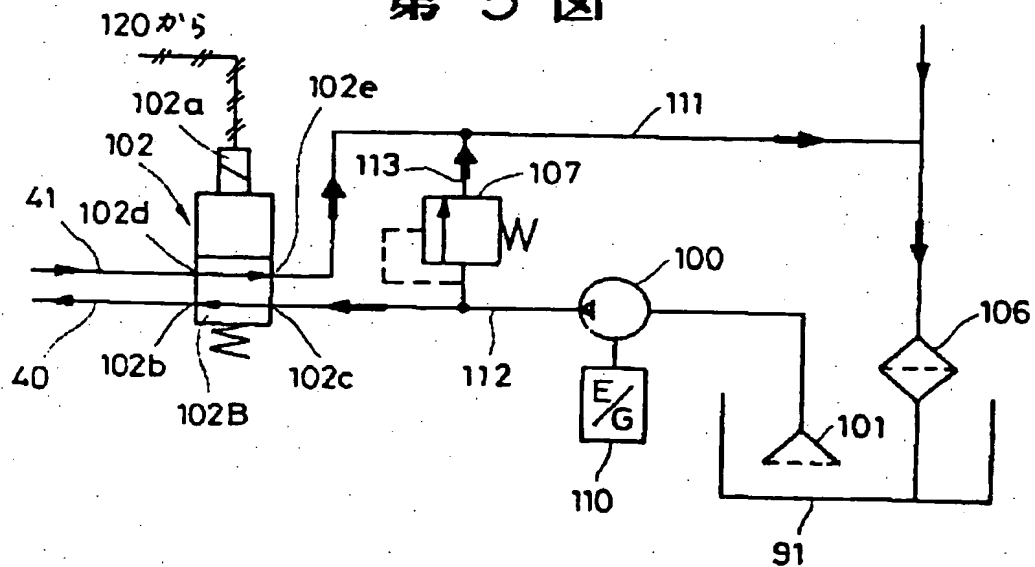
第3図



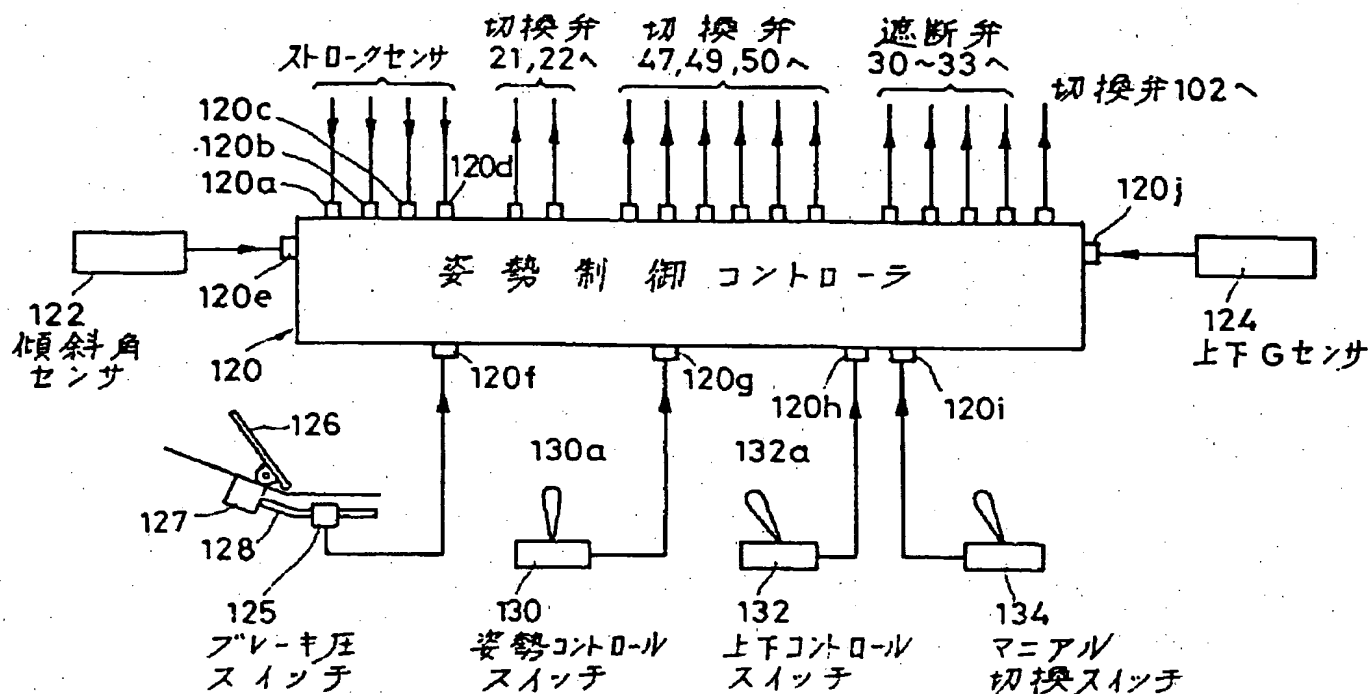
第 4 図



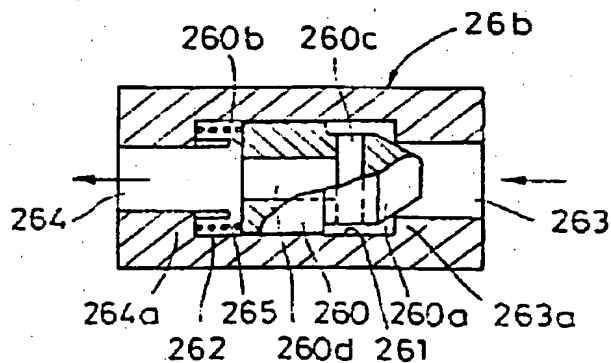
第 5 図



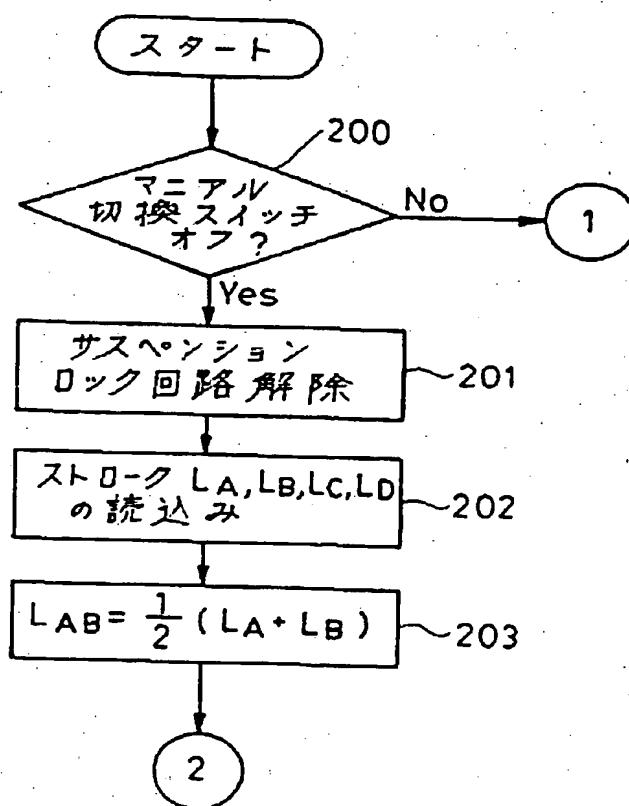
第 6 図



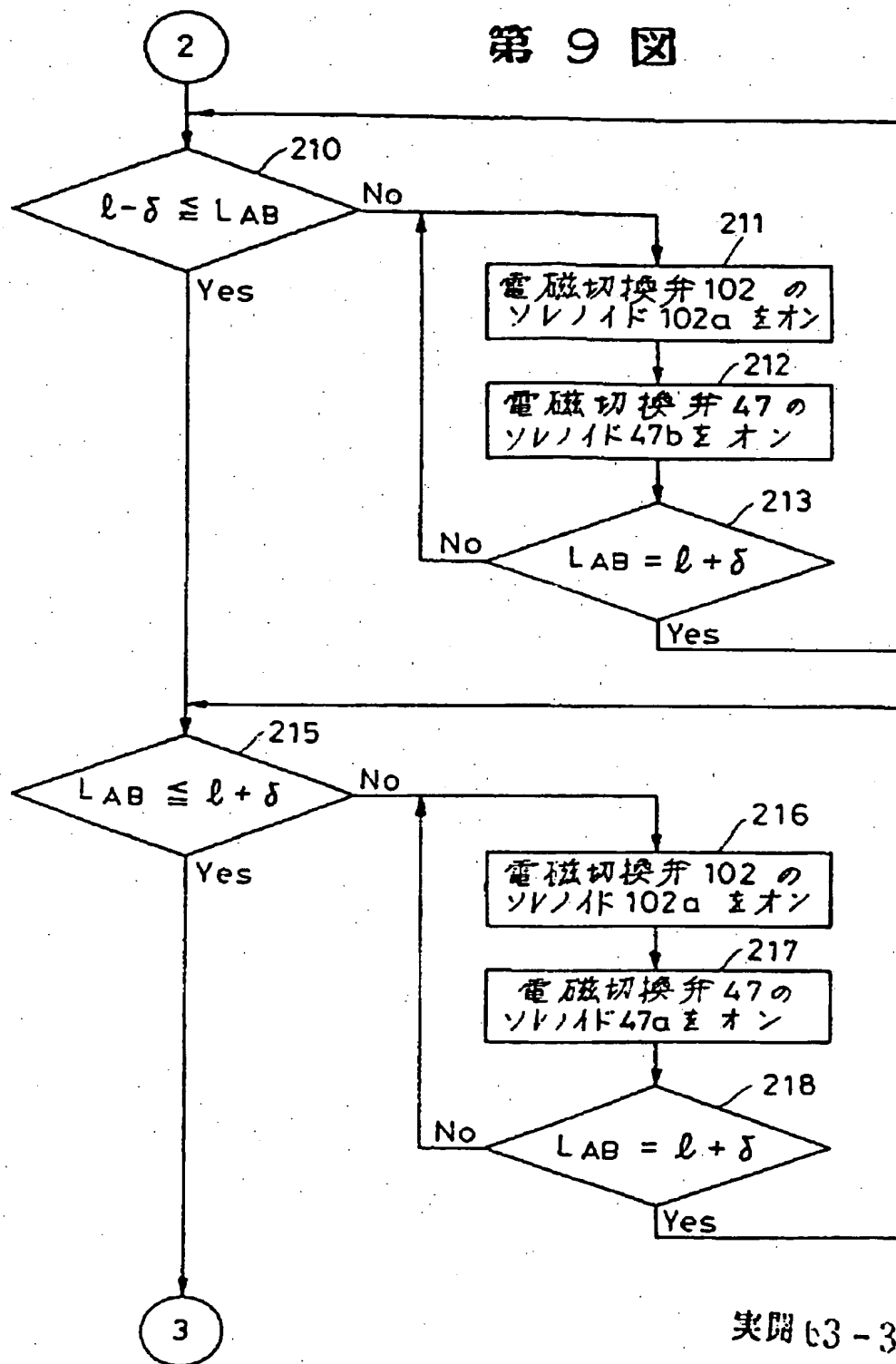
第 7 図



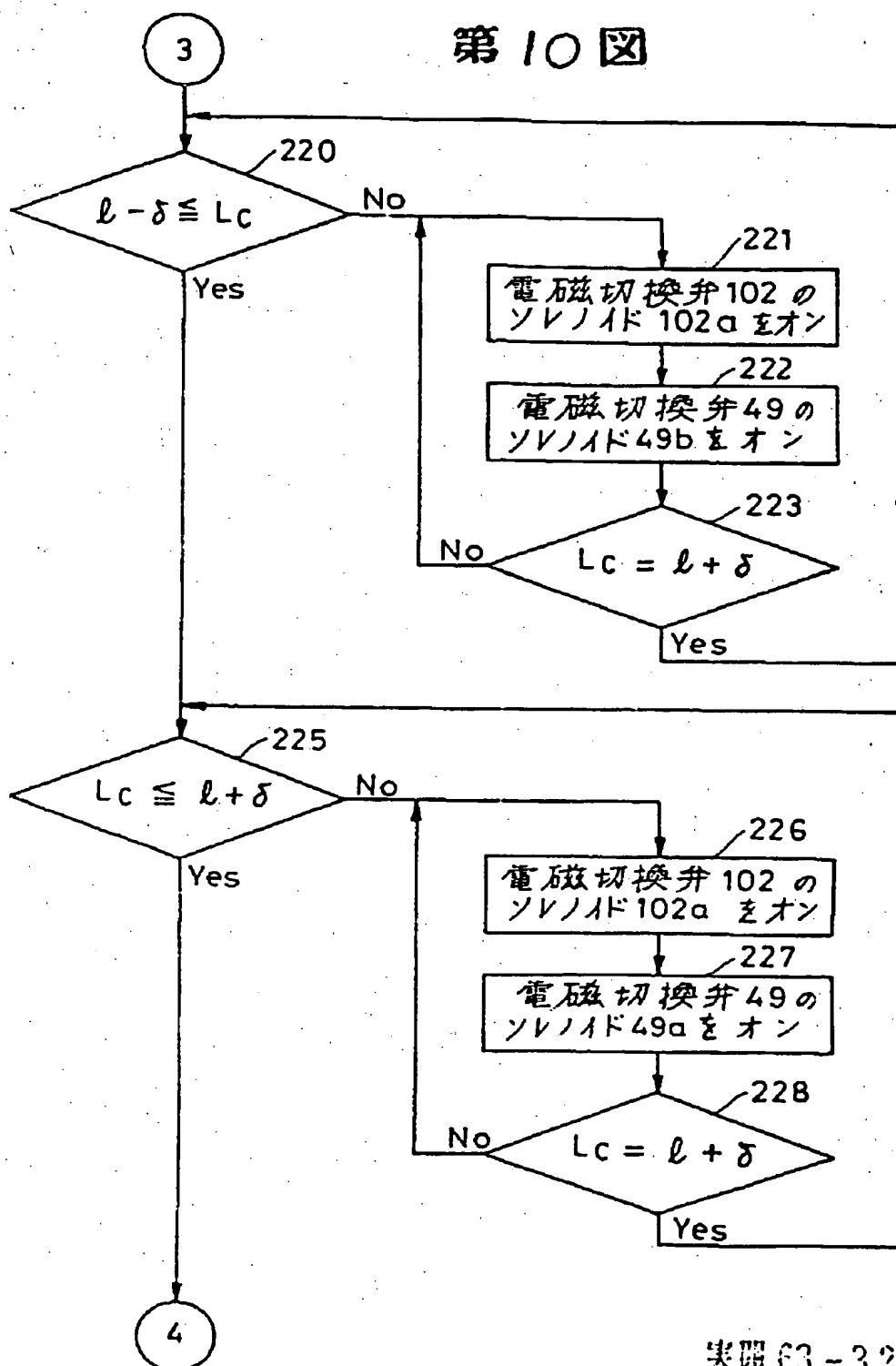
第 8 図



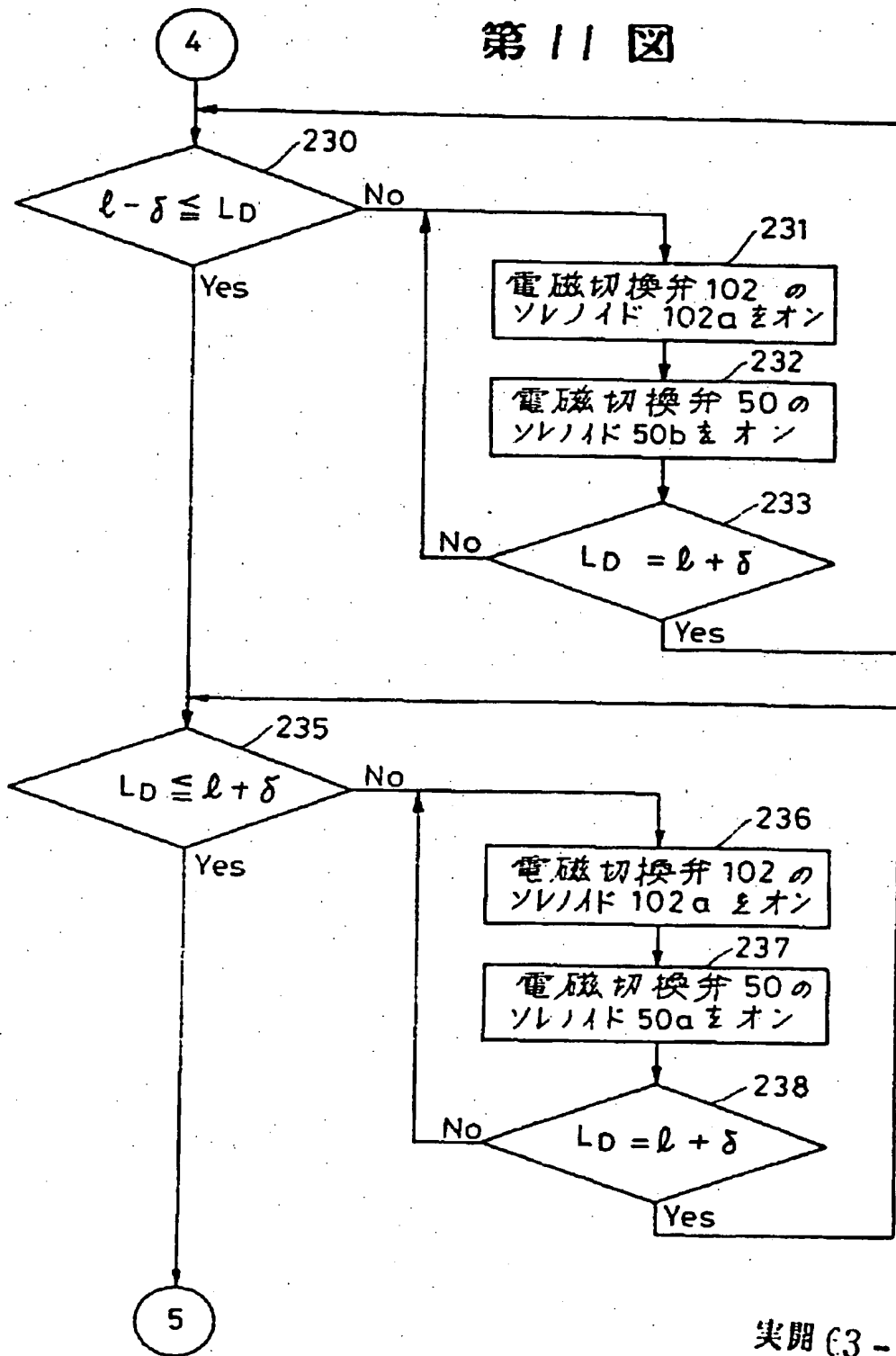
第 9 図



第10図



第 11 図

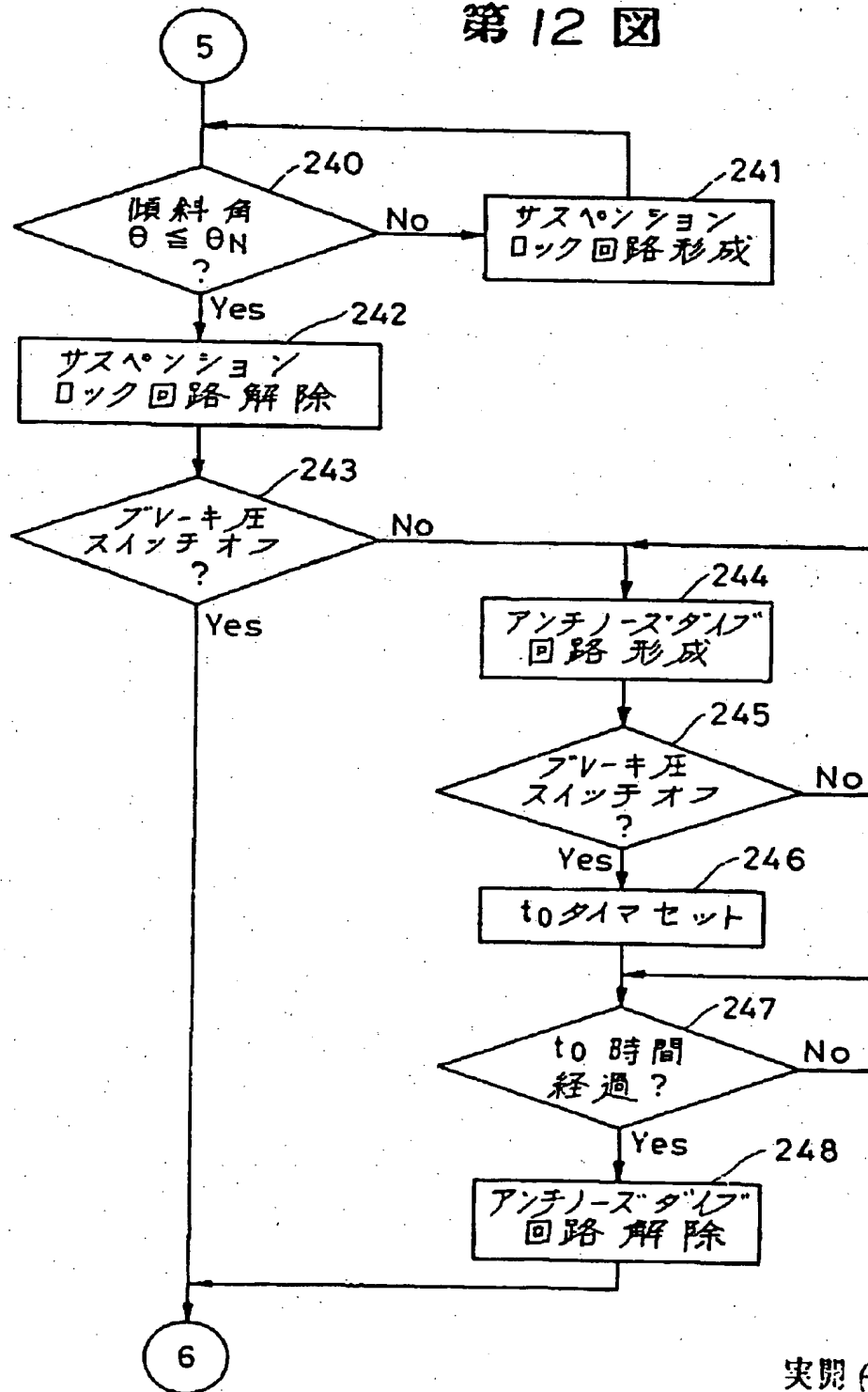


185

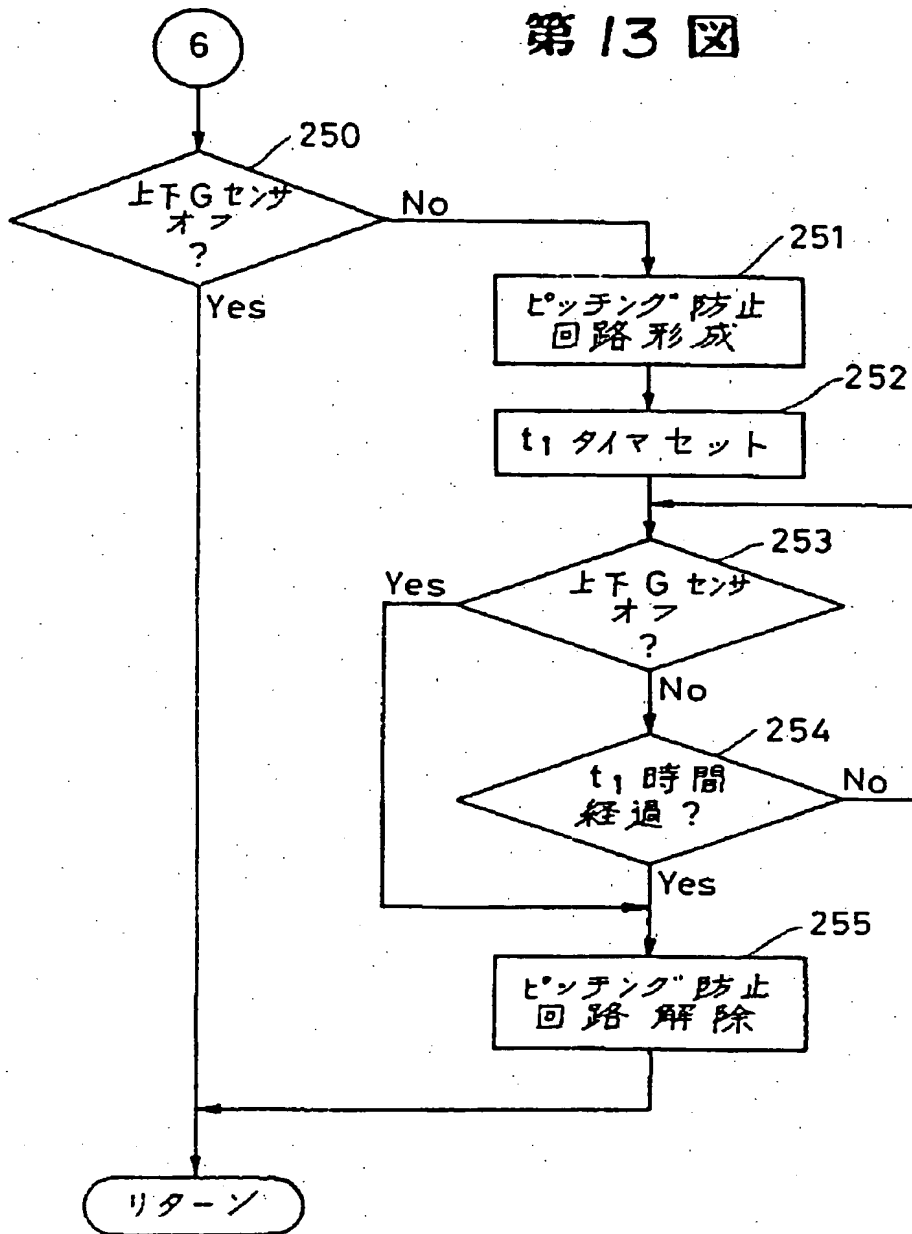
実開 63-32908

代理人 弁理士 長 門 侃 二

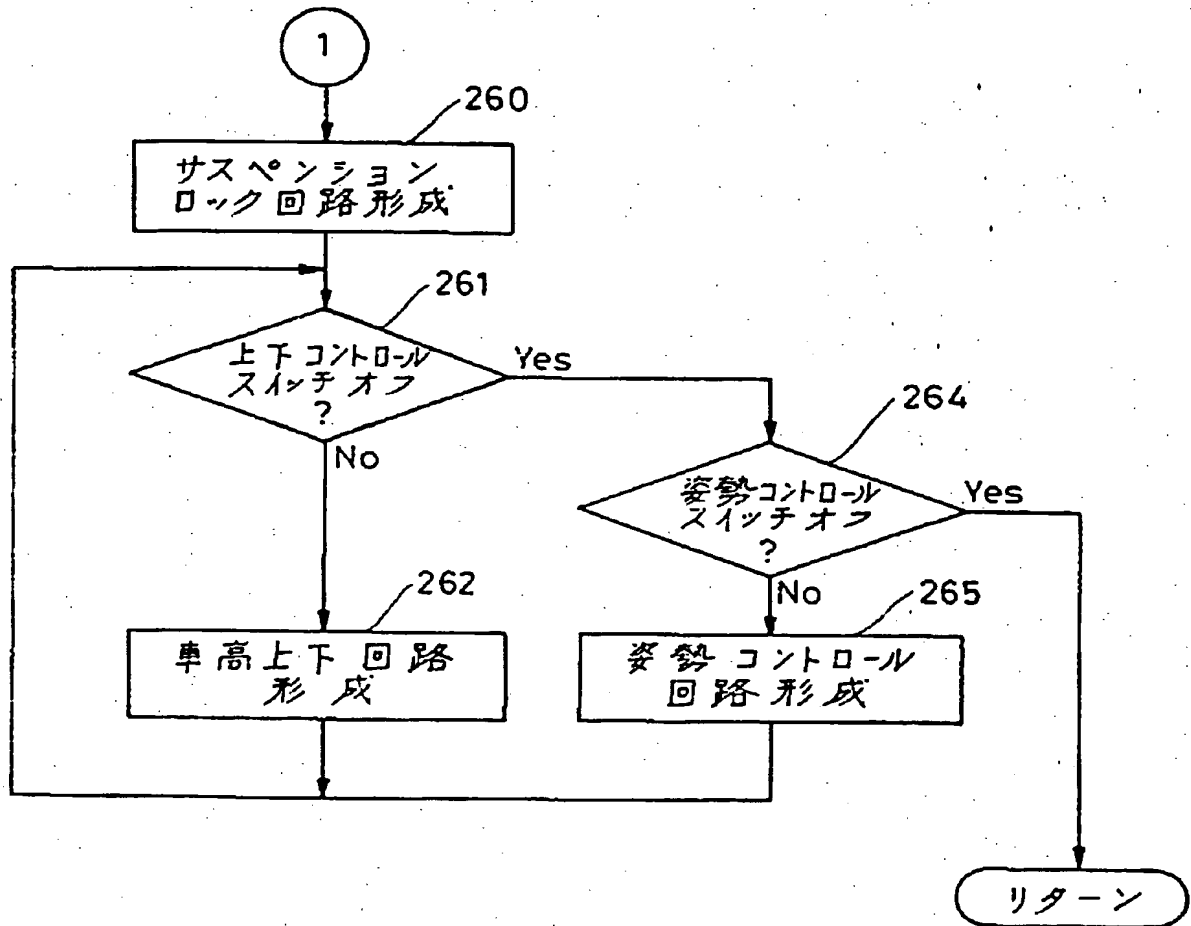
第12図



第 13 図



第 14 図



第15図

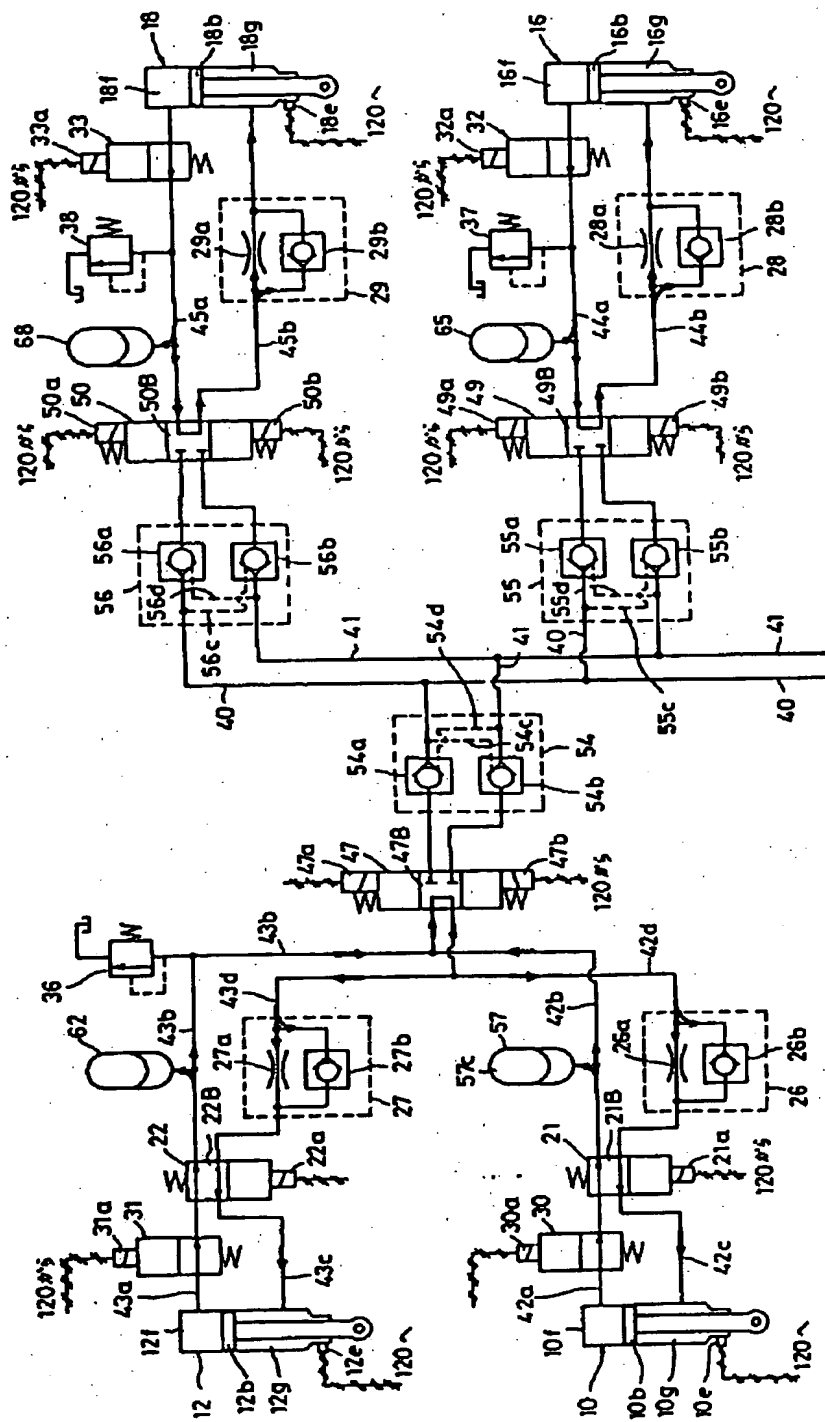
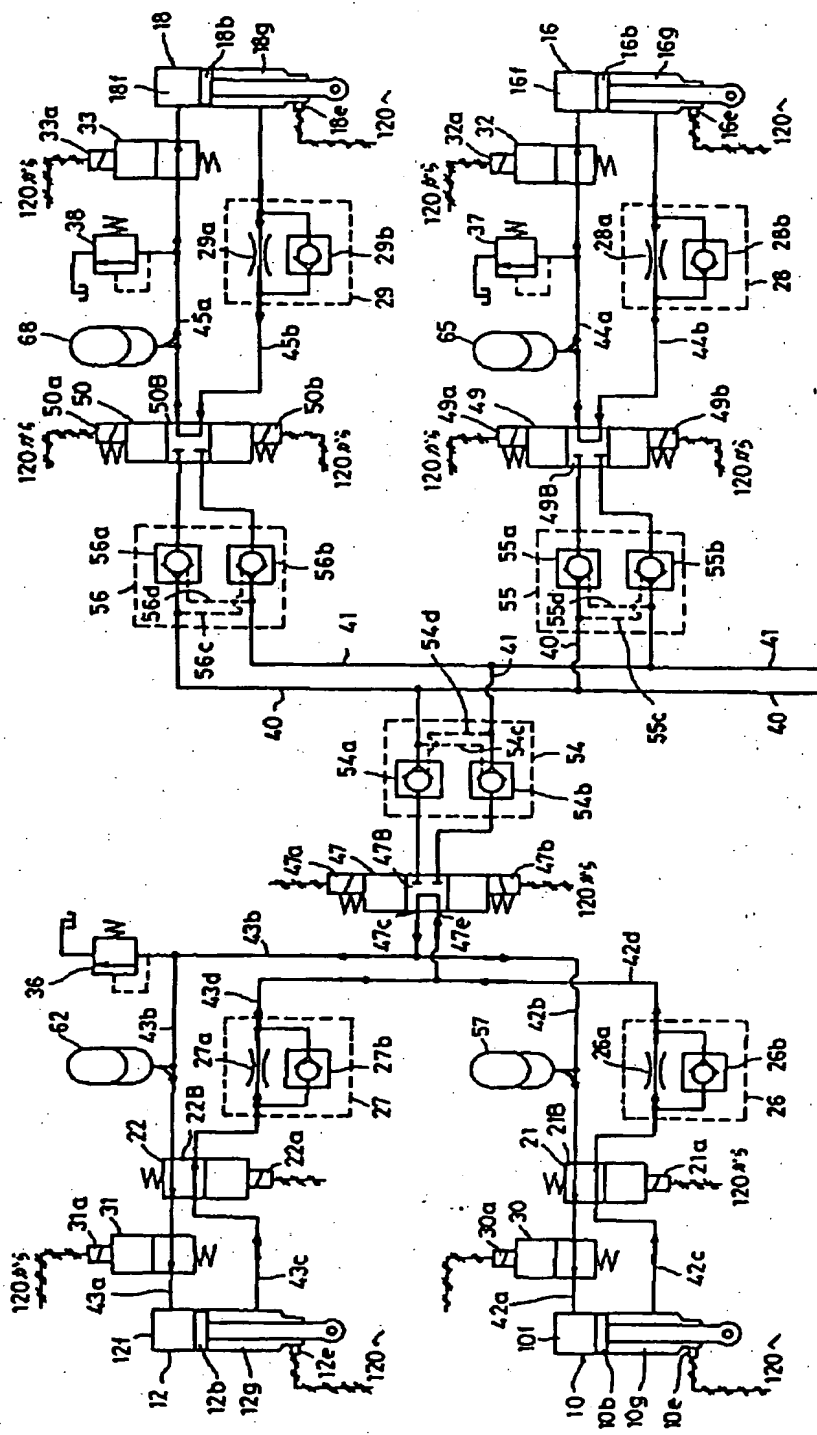


圖 91 錄



06:1

代理人 井野士 長門 侃二 実用 3-32908

圖 21

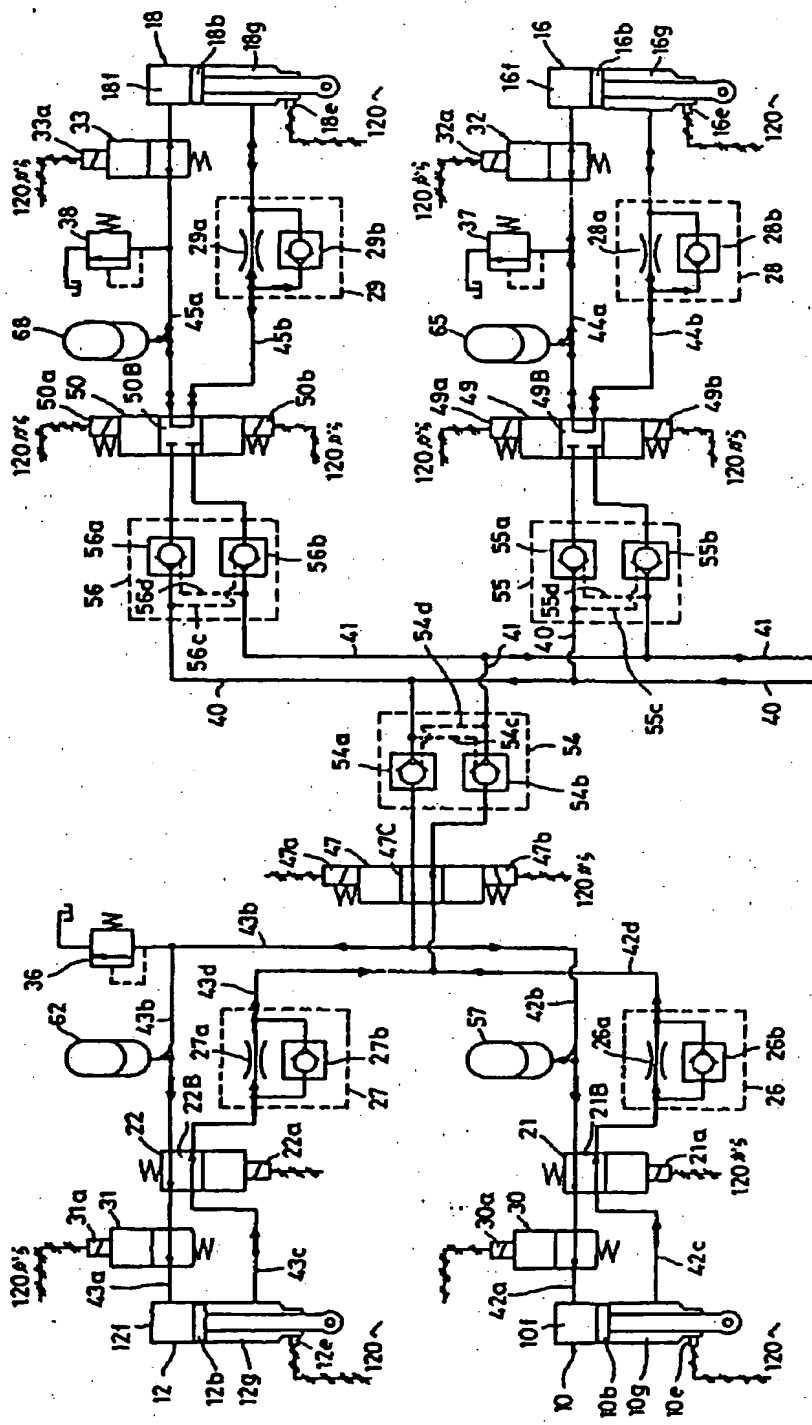


图 8/1 续

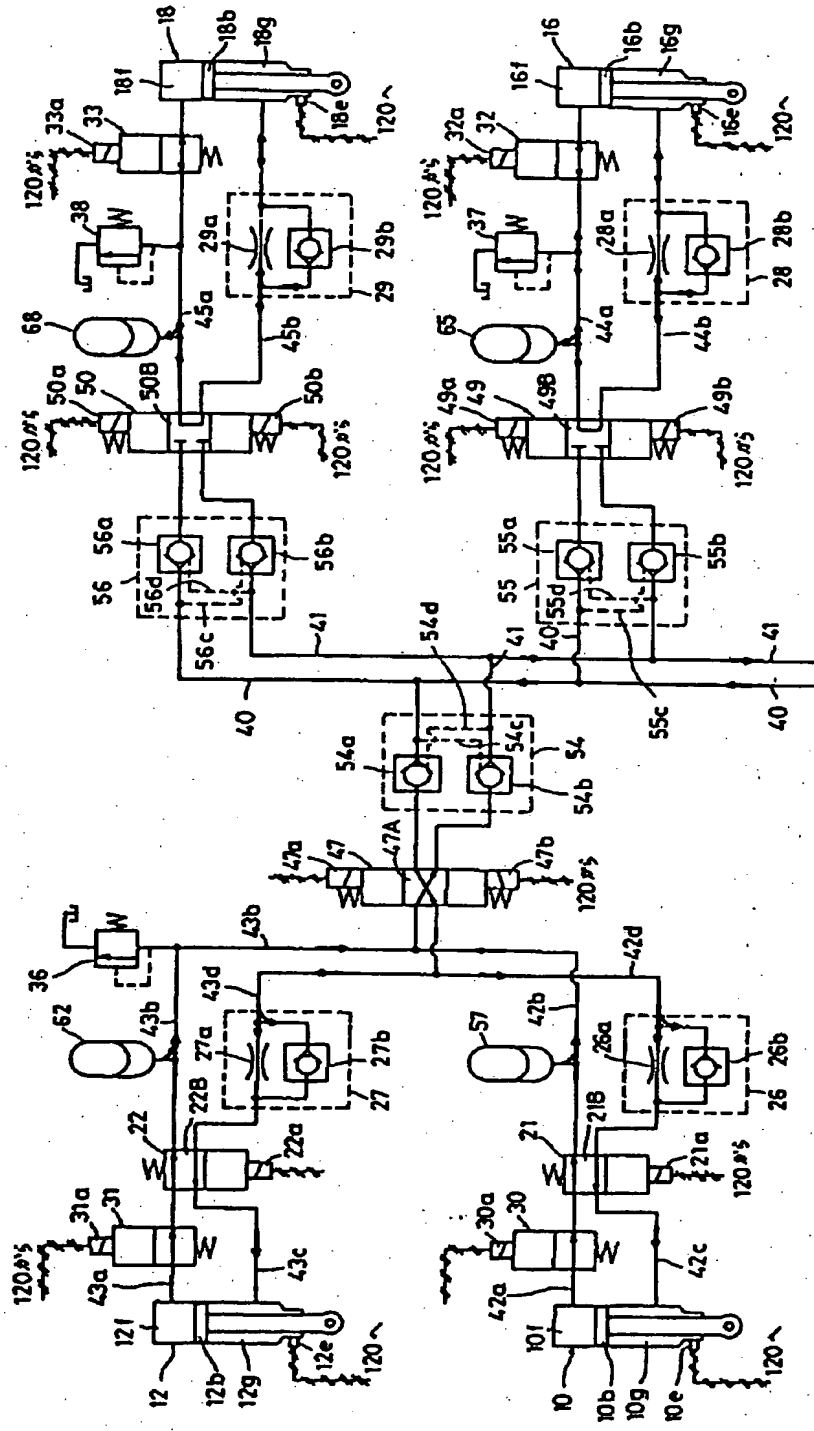
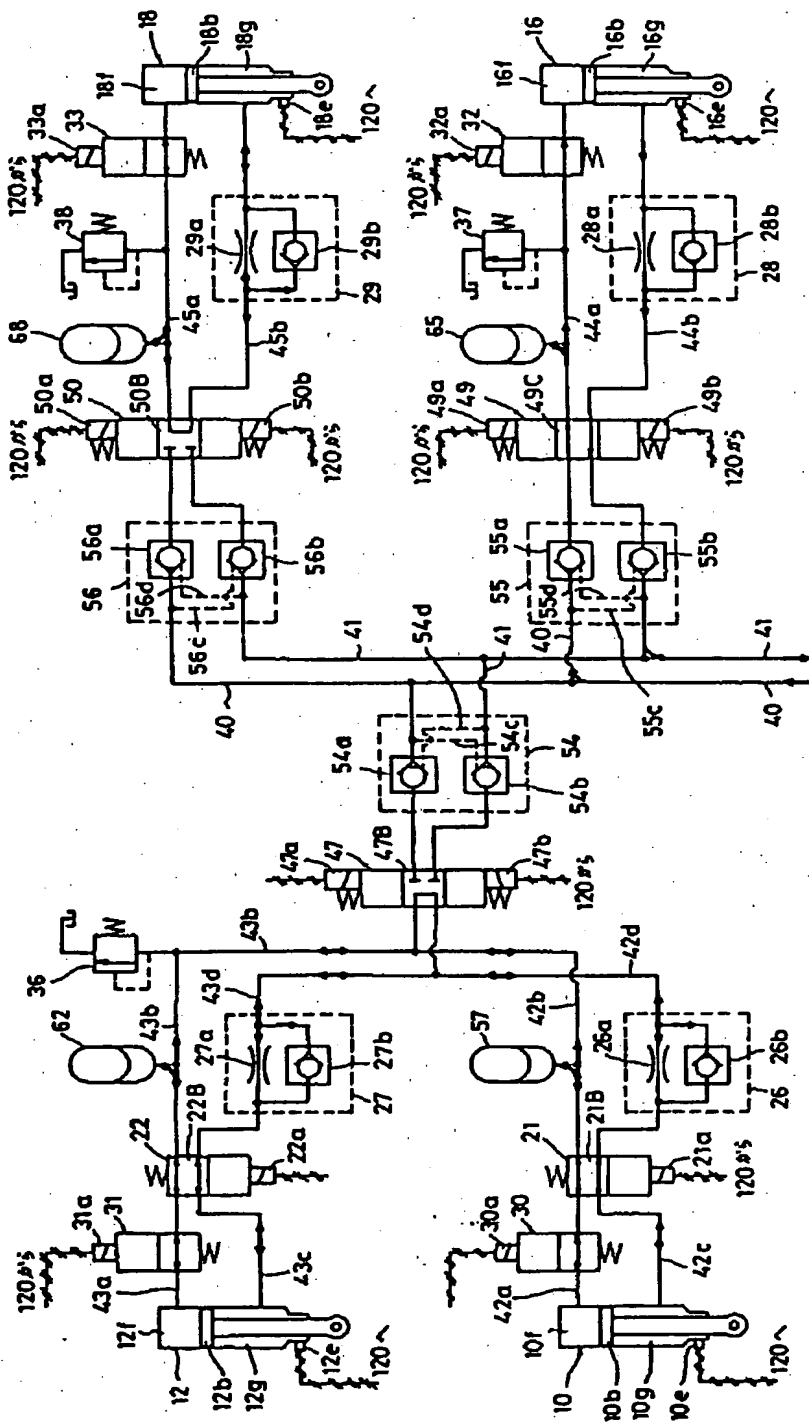
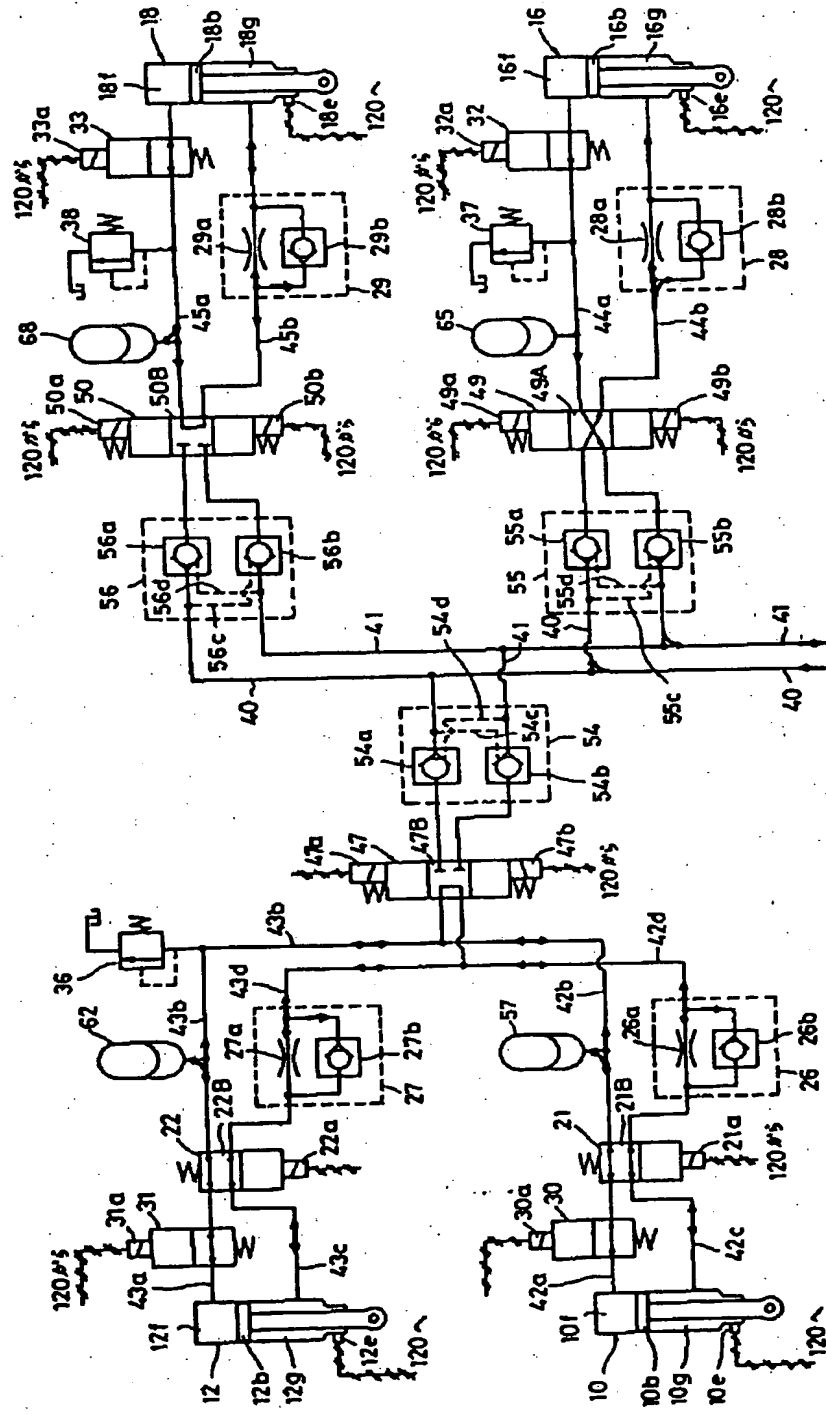


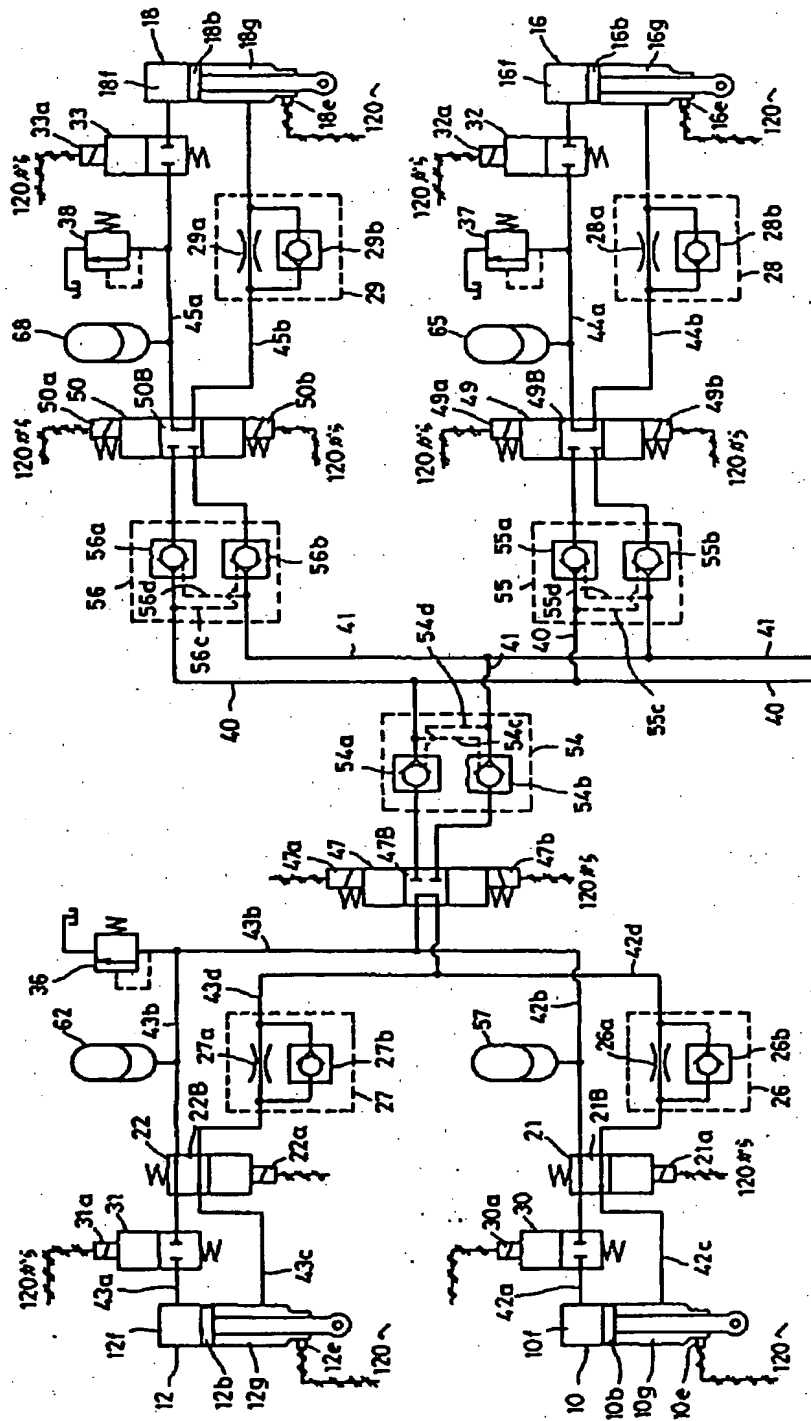
圖 91 振



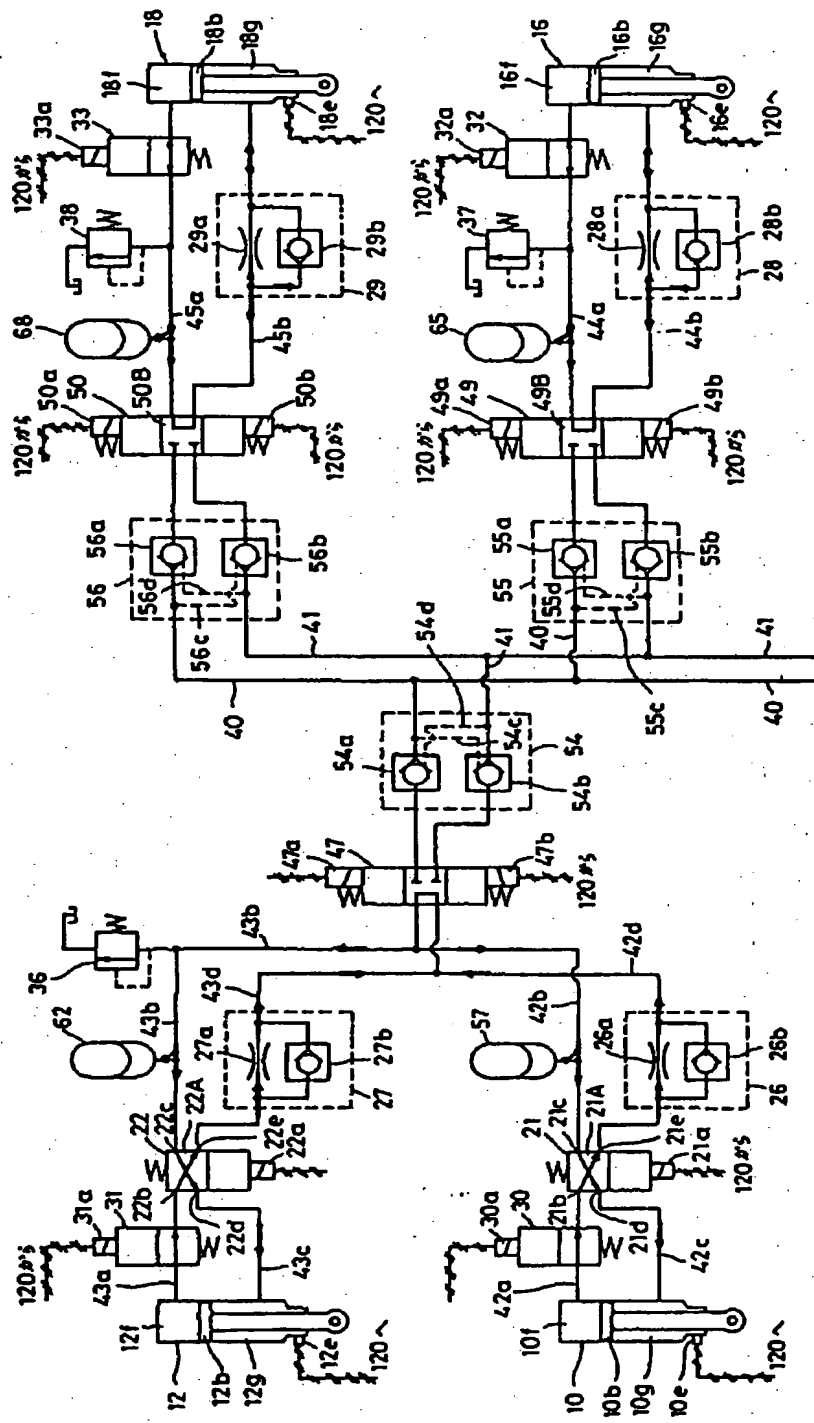
第20図



第21図



第22図

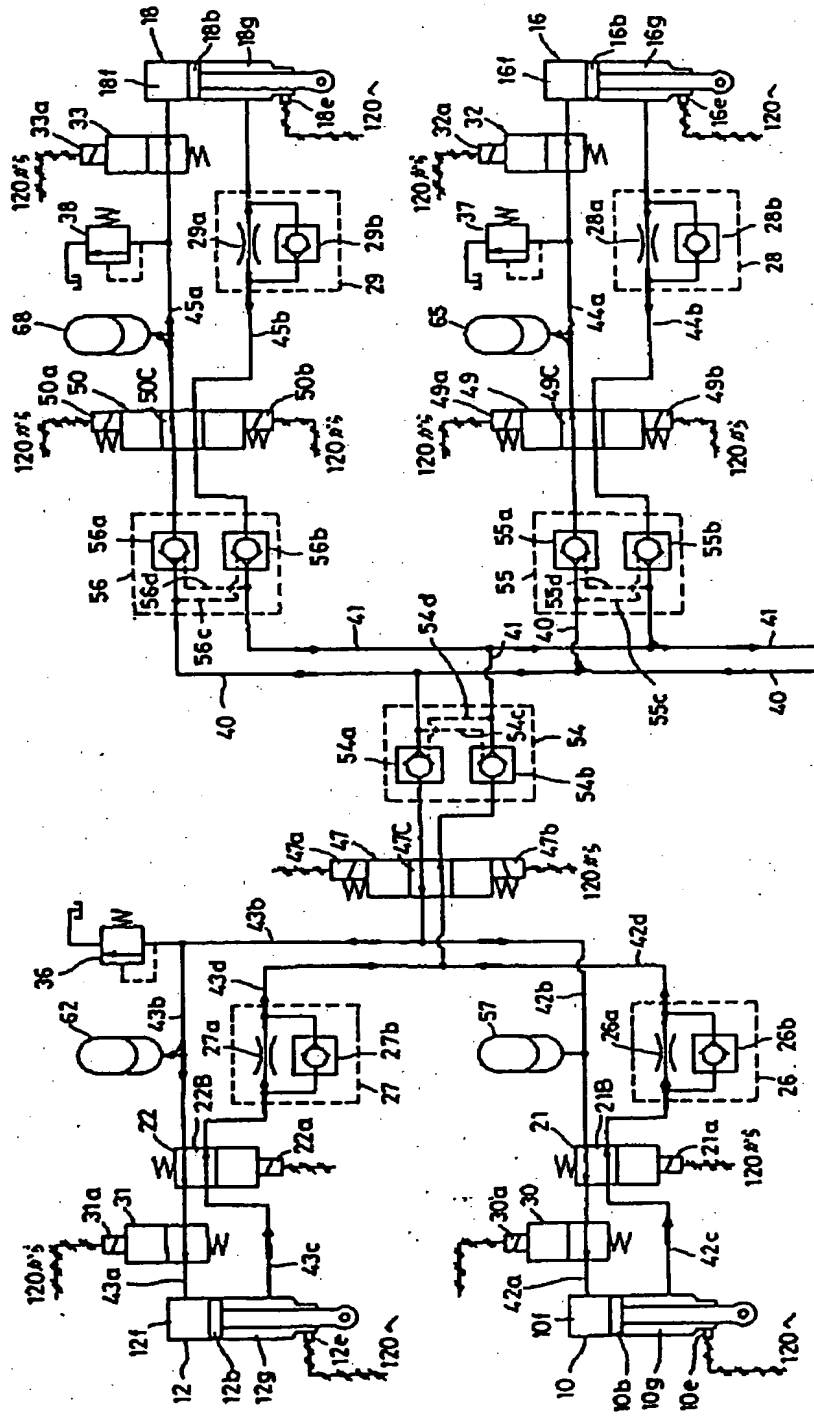


196

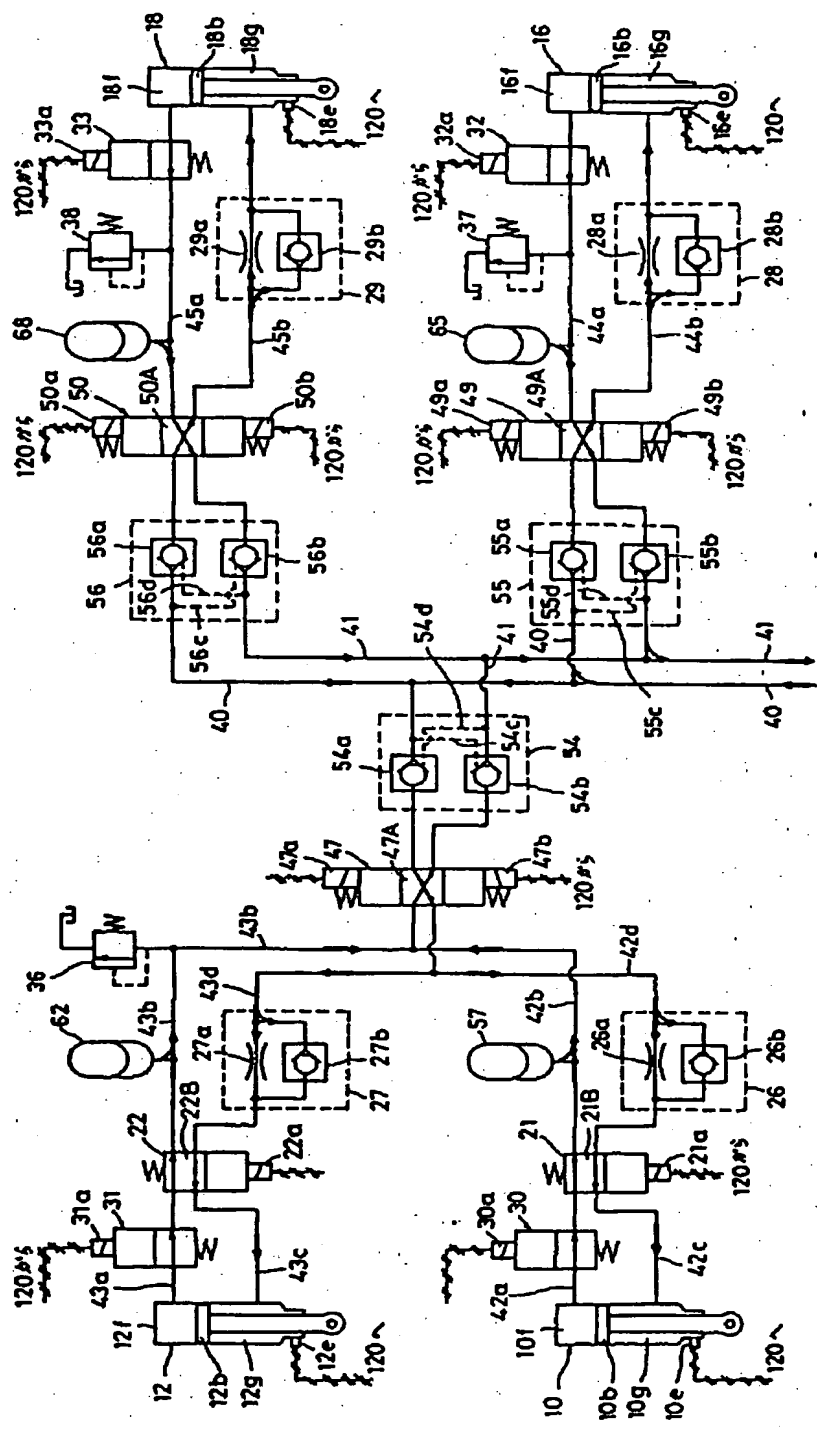
実用63-32908

代理人 井理士 長門 侃二

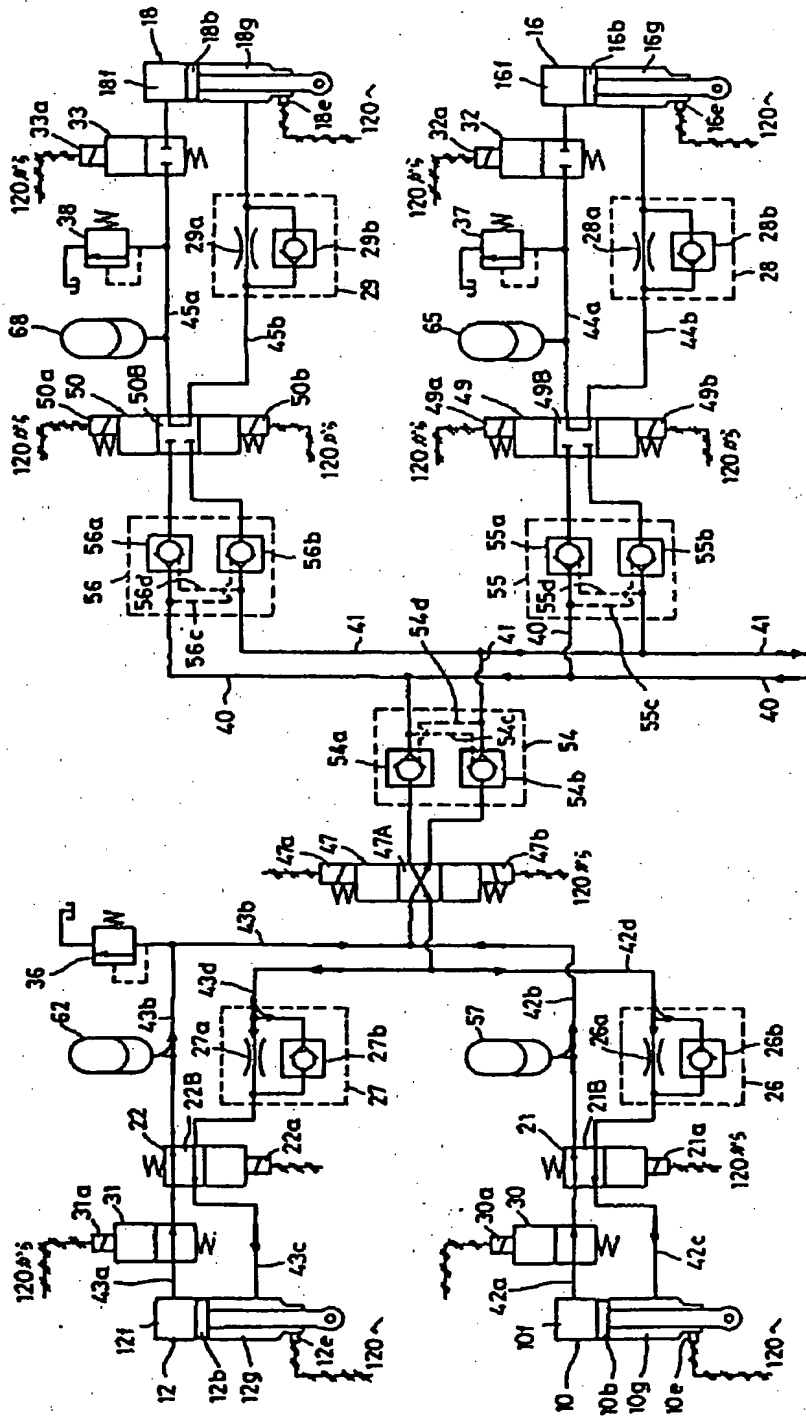
第23図



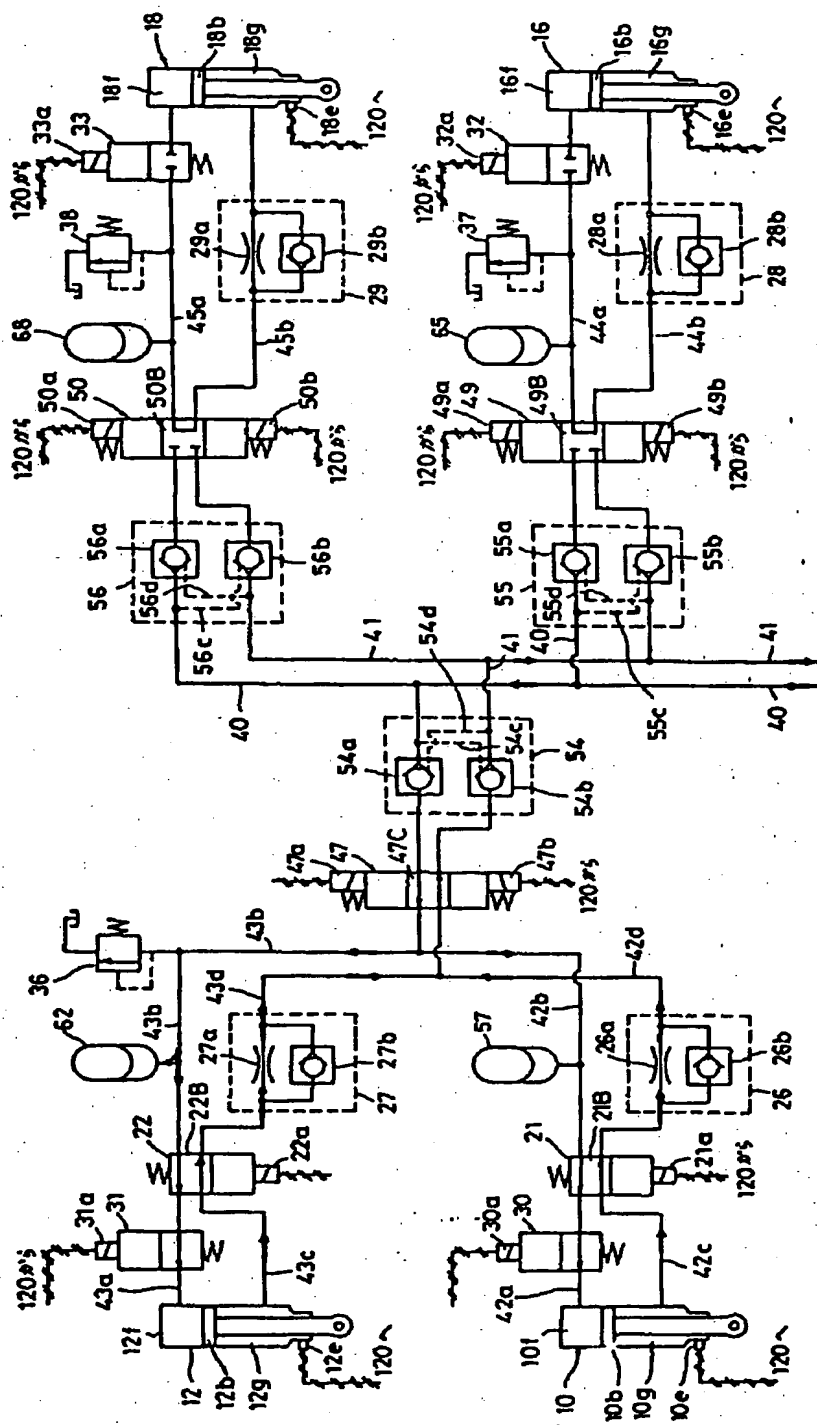
第24図



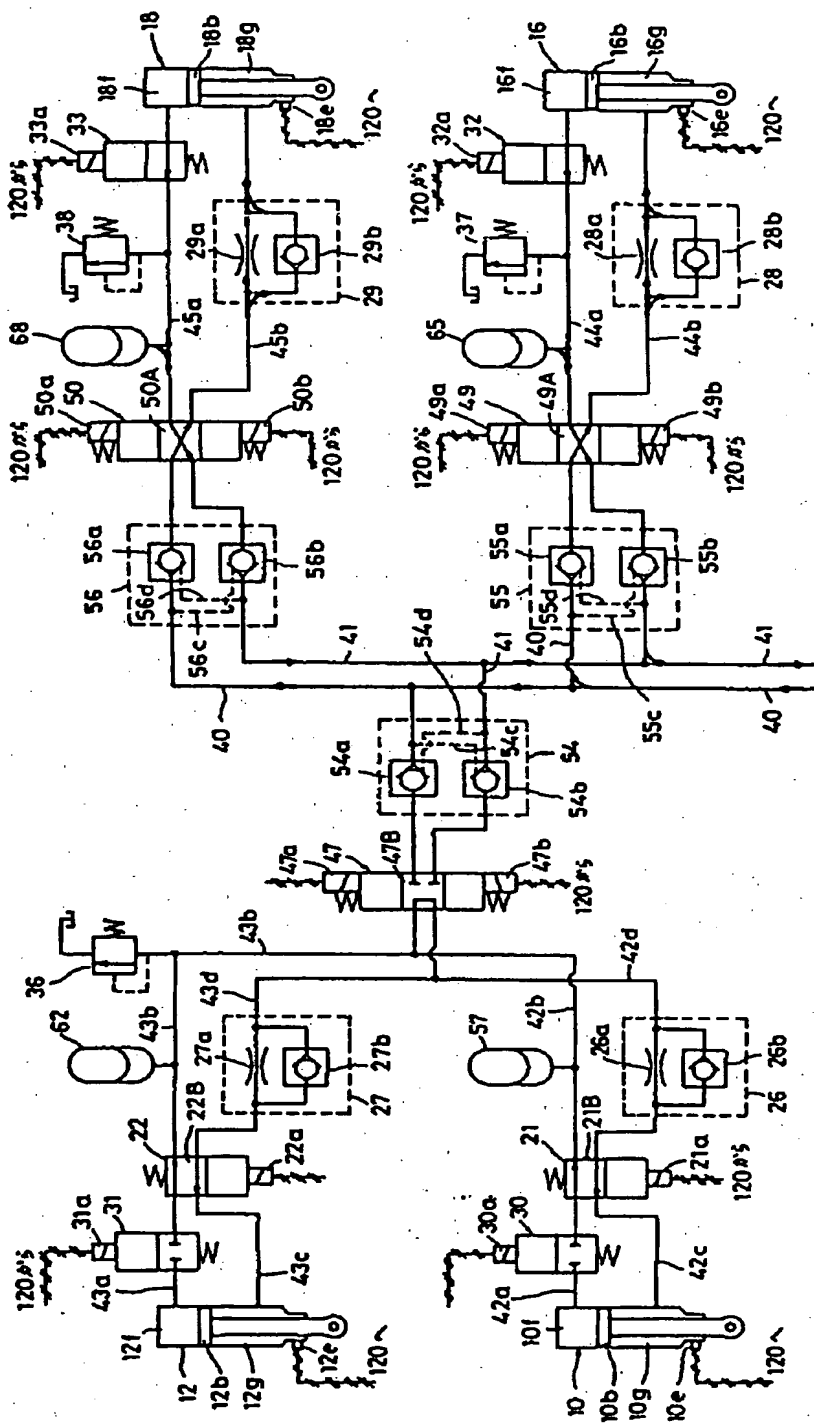
第25図



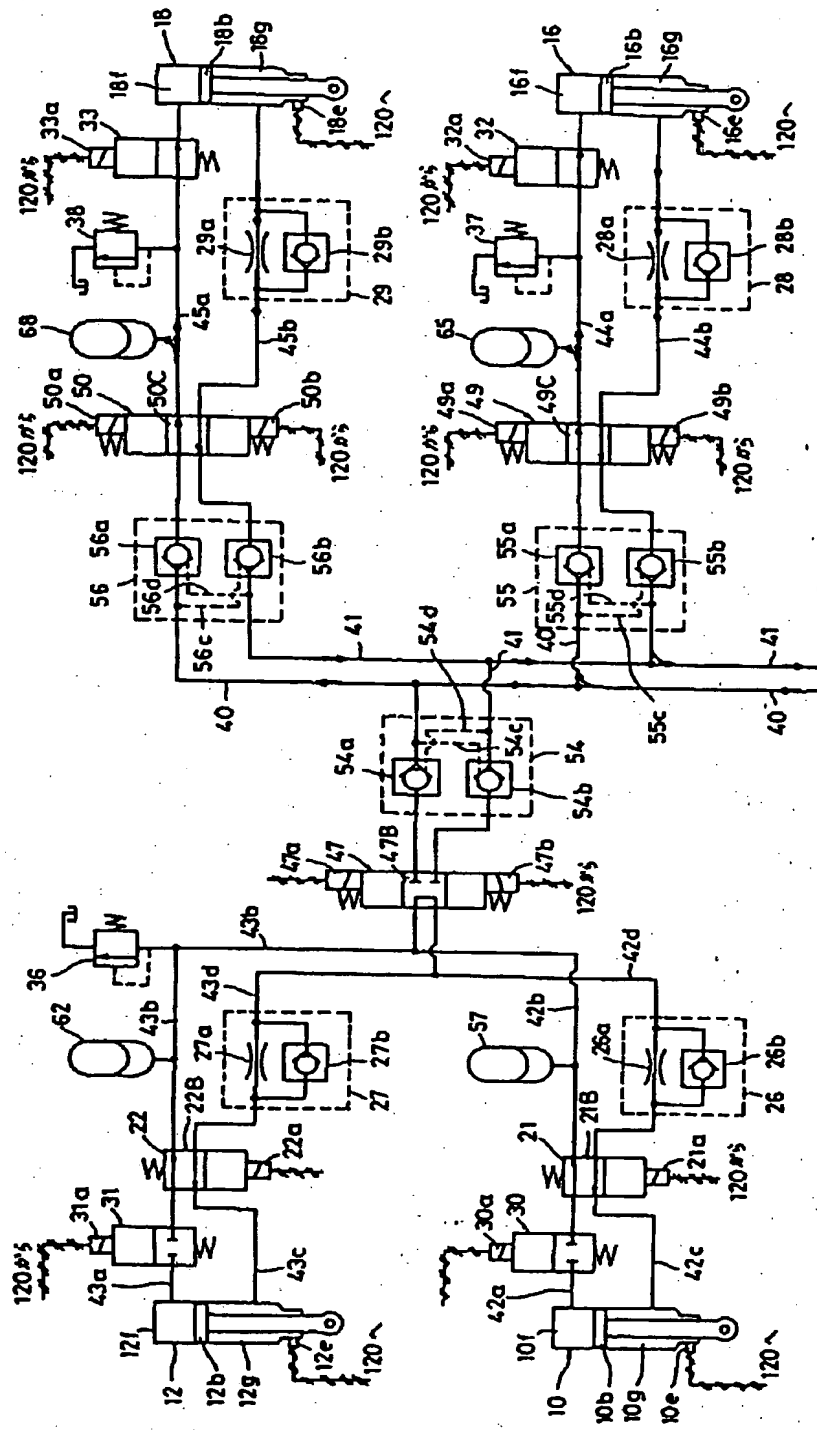
第26図



第27図



第28図

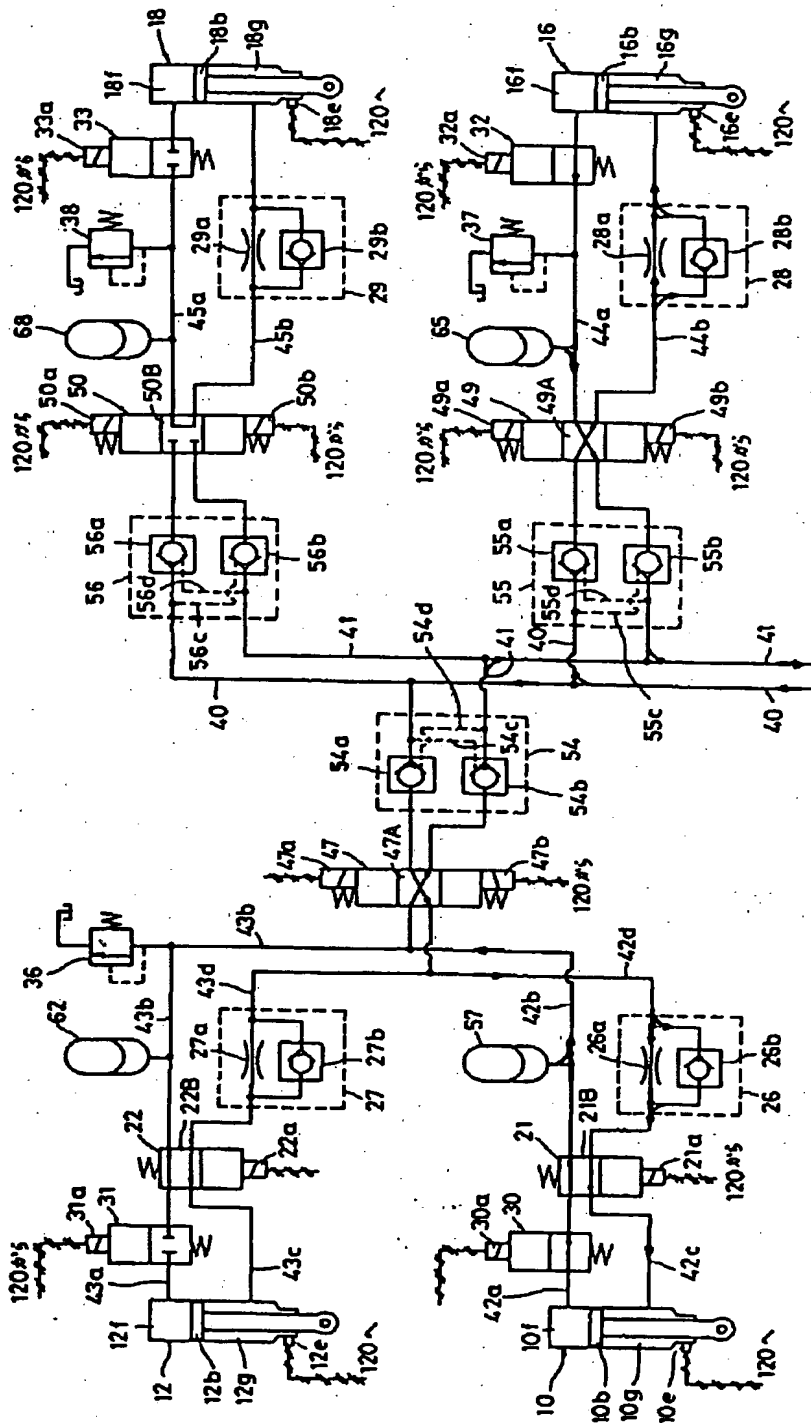


202

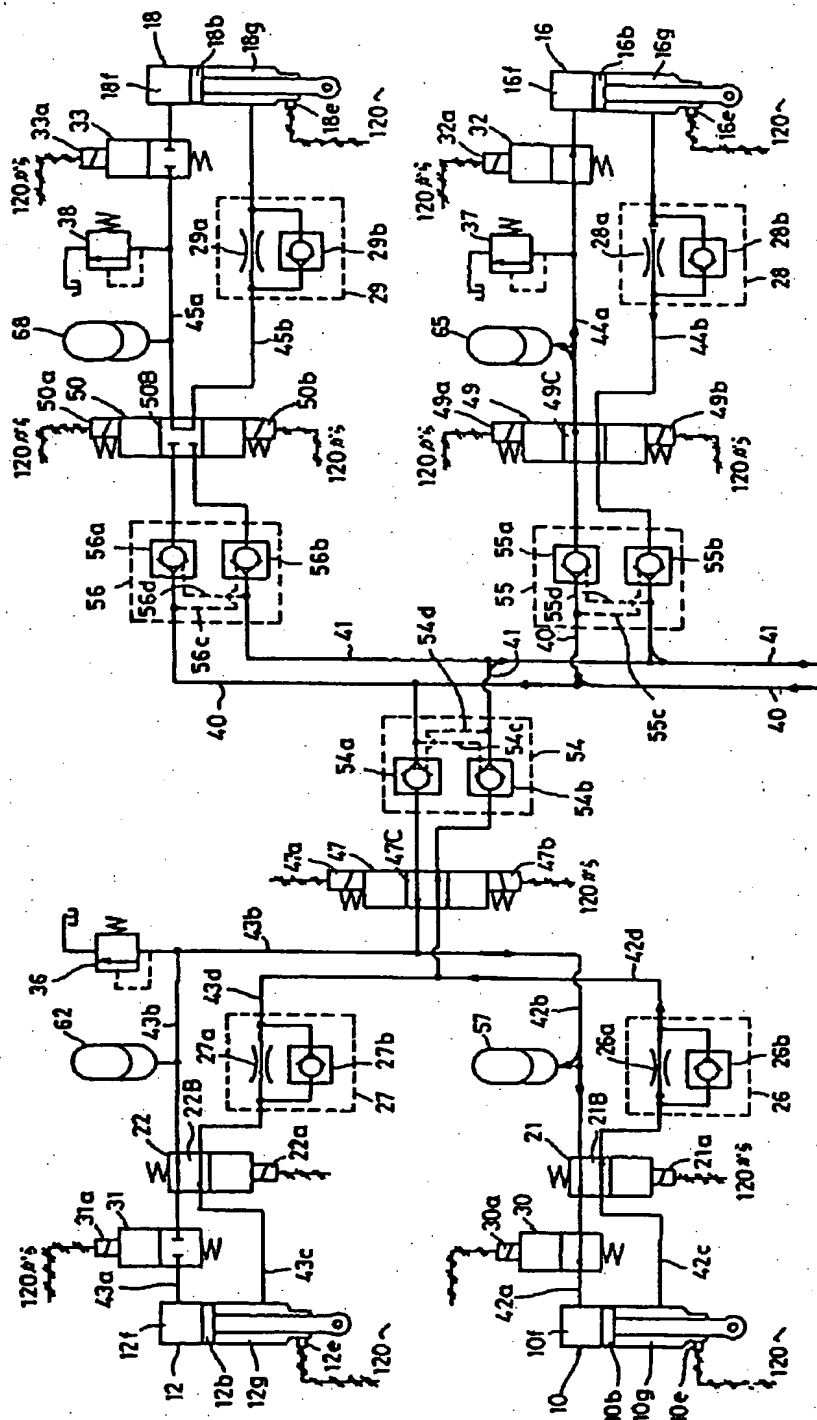
実用63-32908

代理人 長門 風二

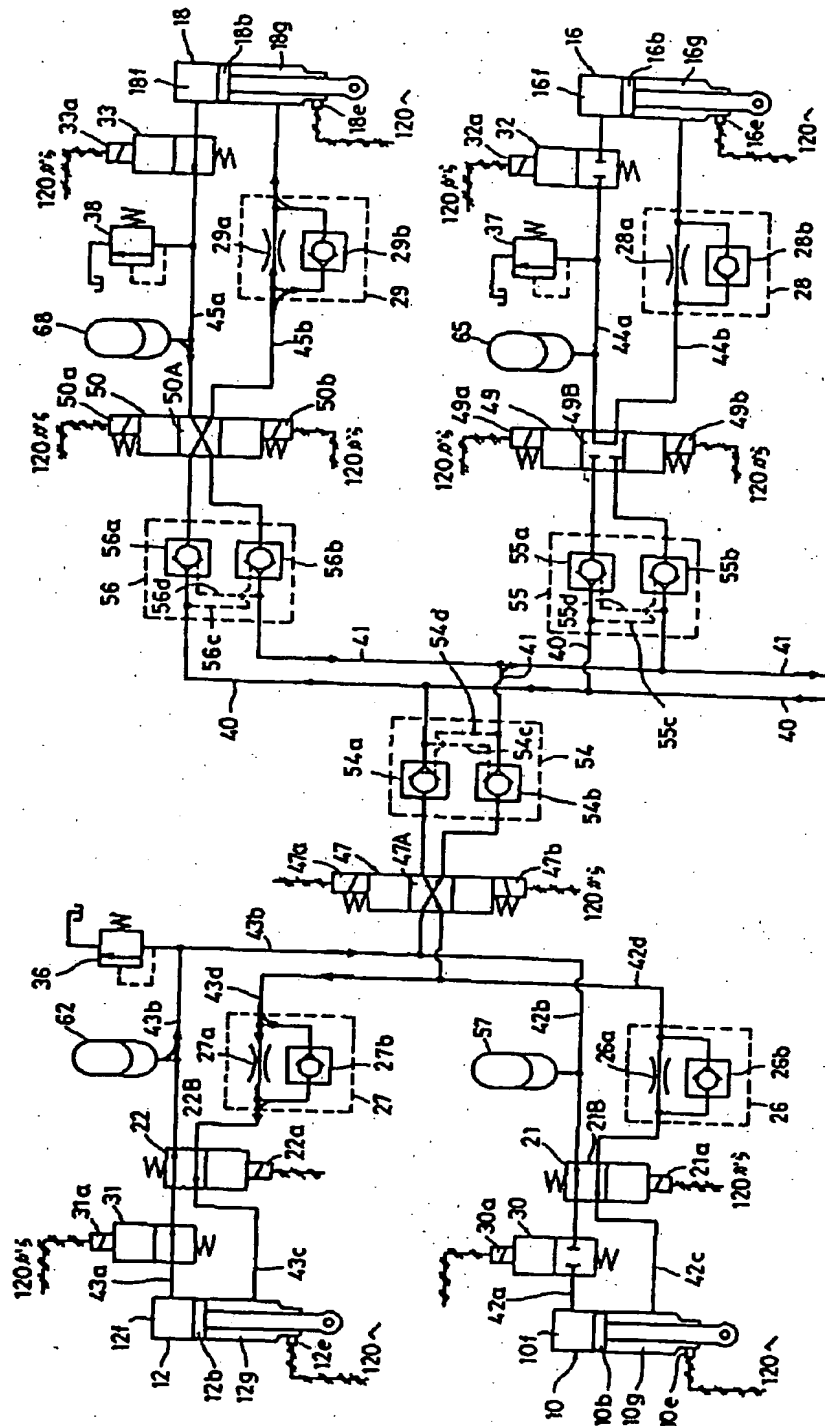
第29図



第30図



第31図



第32図

